

# **AIRE MÁS LIMPIO EN SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE ACONDICIONADO.**

Silvia Patricia Zevallos Alvarado, Ernesto Martínez.  
Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción.  
Escuela Superior Politécnica del Litoral.  
Ingeniero Mecánico, viernes 16 de noviembre del 2007.  
[silpatito@yahoo.com](mailto:silpatito@yahoo.com), Guayaquil-Ecuador.  
Director de tesis, M. Sc., Profesor Principal FIMCP-ESPOL.

## **Resumen**

En los sistemas Aire Acondicionado se está tomando muy en serio lo que significa; distribución de un aire más limpio, no solo en espacios asépticos como; clínicas y laboratorios, sino también en oficinas, centros comerciales, salas de espera, etc. Esta preocupación es producto de males gripales, alergias, aumento de enfermedades virales; que se han desarrollado a lo largo de estos tiempos debido al uso de equipos de aire acondicionado central sin el adecuado mantenimiento y menos aún sin un tratamiento de limpieza a los sistemas de distribución así como conductos de suministro, difusores, rejillas, y filtros. En nuestro país se desarrollan sistemas sin tomas de aire fresco, haciendo de éste un aire viciado transportador de bacterias, polvos y enfermedades. Adicional a estas desventajas, según estudios realizados en los Estados Unidos por el Instituto Nacional de Gerencia de Energía establece que un trabajador puede disminuir su productividad hasta en una 10 % a causa de estos males. En el presente artículo se mencionará ciertos procedimientos para mejorar la calidad de aire enfocada a los sistemas centrales de aire acondicionado, con métodos de limpieza de conductos, instalación de accesorios que evitan el desarrollo de bacterias y hongos, utilización de filtros, tomas de aire fresco; obteniendo como resultados mayor productividad del personal, disminución de enfermedades gripales, alergias, y otras; y optimización el funcionamiento de los equipos.

**Palabras Claves:** Sistemas centrales de Aire Acondicionado, Conductos, Filtros, Difusores, Ozono, Lámparas Ultravioletas, Tomas de Aire Fresco.

## **Abstract**

Nowadays we are taking very seriously what's the meaning of; distribution of a cleaner air, not only in aseptic spaces as; clinical and laboratories, but also in offices, commercial centers, livings, etc. This concern is product of illness like flu, allergies, and increase of viral sicknesses; that have been developed throughout these times due to the use of central air conditioning systems without the appropriate maintenance and less without a treatment of cleaning to the distribution systems as well as supply conduits, diffuser, grills, and filters. In our country this systems are developed without takings of fresh air, making of this an air a transporter of bacteria, powders and illnesses. Additional to these disadvantages, according to studies carry out in the United States by the National Institute of Management of Energy it establishes that a worker can diminish his productivity until in 10% due to these wrongs. Presently article will be mentioned certain procedures to improve the quality of air focused to the central systems of air conditioning, with methods of cleaning of conduits, installation of accessories that avoid the development of bacteria and mushrooms, use of filters, takings of fresh air; obtaining as results the personnel's bigger productivity, decrease of illnesses flu, allergies, and other; and optimization the operation of the system.



## 1. Introducción

En los sistemas de Aire Acondicionados, mayormente en los centrales, se ha observado que existe un sin número de alergias, y malestares entre las personas que se encuentran en contacto permanente con el aire que ahí se distribuye, entre las cuales se tiene: irritación de ojos, garganta, dolores de cabeza, comezones, mareos, gripes frecuentes, hongos de la piel, etc., debido a estas razones y para mejorar la calidad de trabajadores que induce a mejorar la productividad, es que se ha puesto en estudios las mejores maneras de controlar las impurezas en el aire que se esta suministrando al personal.

Existen muchos factores que desarrollan estos malestares tales como humo de cigarrillo, de carros, elementos orgánicos volátiles que se introducen en los conductos de distribución de aire, llevándolos hacia otras áreas, siendo el transporte efectivo para bacterias y otros casos el lugar adecuado para el crecimiento de las mismas, y si no se realiza un buen sistema de mantenimiento o se adecua un sistema bactericida en el sistema se pueden provocar epidemias o enfermedades así como ocurrió con la enfermedad de los legionarios en los Estados Unidos o como ocurrió en la Ciudad de Chone en un Hospital en Mayo del Año Pasado, que por falta de limpieza de ductos se produjeron infecciones y algunas muertes de niños.

Todo sistema de acondicionamiento inevitablemente reduce su capacidad de rendimiento por el uso prolongado en el tiempo y por la acumulación entre los conductos y rejillas de agentes contaminantes (Sedimentos, Tabaco, hongos, moho, bacterias, virus, insectos, etc.) que producen deterioro ambiental en los establecimientos cerrados y sometidos al uso constante del aire acondicionado, esta es una razón adicional para realizar estos trabajos de limpieza y evitar el pronto deterioro de los equipos.

## 2. Contenido

Dentro de los procedimientos a seguir mencionaremos la utilización de filtros en las tomas de aire fresco, y a la salida de los equipos, además de métodos de limpieza de conductos, accesorios de purificación del aire, como opciones válidas para mejorar el aire que respiramos en oficinas, restaurantes, hoteles, salones, etc.

### 2.1 Utilización de Filtros

En el país al hablar de uso de filtros siempre se piensa que solo ocurre en hospitales, sin embargo se debe recordar que existen filtros del 30% y hasta del

25% de eficiencia, los cuales según la Norma ASHRAE pueden ser utilizados en áreas comunes, incluso indica que en oficinas se deberá utilizar un filtro del 35% de eficiencia el cual atrapa partículas de polvo de 3 a 10µm entre los cuales se incluyen restos de cemento, moho, esporas, etc. Estos filtros deberán ser colocados a la entrada de aire del evaporador (en las tomas de aire fresco), lo cual apunta que se debe realizar ingresos de aire del exterior para circular el monóxido de carbono, además para que el aire interno sea nuevo. Con esto se obtiene aire fresco y limpio cada cierto lapso de tiempo establecido también por la norma.

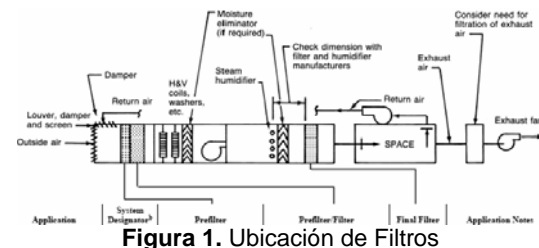


Figura 1. Ubicación de Filtros

Los equipos de Aire Acondicionado, la mayoría, viene equipados con filtros lavables del 25% de eficiencia cuyo material son filtros de cerda o en algunos casos filtros de cartón; los primeros filtros necesitan ser desmontados y limpiados cada 6 meses (el tiempo que se estima se debe realizar mantenimiento a los equipos), la limpieza de estos filtros es sencilla, se lo realiza utilizando agua a presión desde el lado “limpio” hacia el lado “sucio” (es el que esta expuesto a la entrada de aire exterior), sin embargo este procedimiento no es el adecuado porque esta fibras pueden retener humedad y como se sabe la humedad es un buen espacio para la proliferación de bacterias, lo que se recomienda en estos casos es realizar la limpieza inyectando aire a presión primeramente se utilizarán unos cepillos especiales para su limpieza, para luego realizar la limpieza con aire. Los filtros de cartón deben ser cambiados por filtros lavables con marco plástico o marco metálico, para su futura limpieza la cual se realiza como se menciona.



Figura 2. Filtro de 30% de Eficiencia

También existen filtros electrónicos, muy eficientes pero su desventaja primordial es que al existir una baja en el voltaje, que en nuestro país es común, el filtro por ese instante deja de funcionar y permite el paso de impurezas, esto se toma mucho en cuenta a la hora de seleccionar filtros en áreas como hospitales, laboratorios, salas de recién nacidos, etc.

En áreas como hospitales, centros de atención este problema debe ser muy bien afrontado para evitar posibles contagios masivos de enfermedades que pueden ser transportadas en el aire, para esto se debe tener muy en cuenta las normas que rigen el sistema de climatización de hospitales o área limpias, donde se indica claramente el nivel de filtrado, las presiones adecuadas para cada sala, incluso el nivel de ruido, ya que éste también es una forma de contaminación.

Dentro de la utilización de filtros para la mejora de la calidad de aire podemos mencionar que se debe conocer las caídas de presiones iniciales y finales de los mismos para tener un mayor control de la limpieza ya que mientras la caída de presión aumenta más acumulación de material tiene el mismo, y es una manera de controlar su correcto funcionamiento y cambios adecuados; también debemos mencionar que los filtros de baja eficiencia (25% - 35%) no tienen un tiempo de vida largo, se debe establecer según el fabricante su tiempo de vida para el nuevo cambio. Los filtros de mayor eficiencia (60% -85%) tienen mayor tiempo de vida, además su mantenimiento es menos complicado.

## 2.2 Métodos de Purificación de Aire

Dentro de los métodos de purificación de aire podemos mencionar los equipos como:

**Génesis** que es una unidad que utiliza tres formas de eliminar, bacterias, humos, malos olores, esta clase de equipos tienen en su interior un banco de filtros, cuya primera etapa se trata de filtrar partículas de hasta 3µm, la segunda fase utiliza la luz ultravioleta que neutraliza y elimina bacterias orgánicas y finalmente un fotocatalizador que convierte partículas malignas en partículas inertes, estos sistemas solo existen en el mercado bajo pedido especial, debido a que en nuestro país no se da la debida atención a estos problemas su costo es elevado pero tiene sus ventajas que nombramos a continuación:

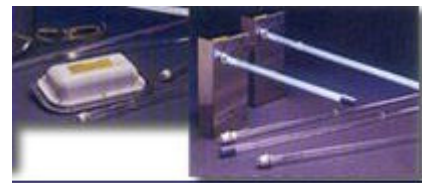
- Mejora la salud de las personas en contacto con el aire por ende mejora la productividad
- Quita los malos olores

- Mejora la operación de equipo de Aire Acondicionado
- Ininterrumpido 24/7 de protección (no bajas de voltaje)
- Mata bacterias virales
- Reducir monóxido de carbono (CO)
- Retira polen, esporas de molde, moho, ácaros de polvo, y otras molestias.

De aquí se debe analizar el factor costo/productividad/salud para elegir la utilización de esta clase de equipos.

**Lámparas Ultravioletas**, es un método de limpieza que han sido usado para limpieza de utensilios médicos como esterilizador, sin embargo en la actualidad se están aplicando para purificar el aire de los sistemas de acondicionamiento.

Se las pueden instalar en los serpentines de los equipos a la salida del evaporador, también han sido instaladas en los conductos de suministros eliminando posibles bacterias aerotransportadas.



**Figura 3.** Lámparas Ultravioletas

Las lámparas mencionadas tienen un bajo costo en comparación con los equipos Génesis, sin embargo la desventaja que tienen es que no impiden el paso de polvos o partículas.

Entre sus ventajas se puede mencionar:

- Ahorro de Energía (de un 15 a un 30%)
- Mejoramiento en la Calidad del Aire Interior a través de controles efectivos de microorganismos.
- Mata hongos, bacterias y virus que recirculan a través del aire acondicionado.
- Provee de una limpieza continua a los serpentines sin necesidad de químicos costosos.
- Alivio en síntomas de alergias y problemas respiratorios.
- Incremento en la capacidad de enfriamiento de los aparatos.
- Restituye el desempeño del sistema de aire acondicionado dejándolo como nuevo.
- No produce gases o humos u otra contaminación secundaria.

- Alarga la vida de sus aparatos, recuperando su inversión a corto plazo.
- Fácil instalación.

Entre sus beneficios además podemos mencionar: Elimina microbios infecciosos incluyendo virus de gripe, influenza, varicela, sarampión, rubéola; bacterias como legionella, tuberculosis, tos ferina etc.

También existe **Purificación de Aire por Ozonización**, estos equipos como su nombre lo indica emiten ozono purificando el aire, oxigenan ambientes, eliminando olores, hongos, bacterias, virus y esporas.



Figura 4. Ozonizador

Por último como purificador de aire se tiene los equipos Generadores de Iones, su funcionamiento es generando iones negativos, se genera un corriente de iones que pasa por el equipo el cual en su interior tiene un filtro; estos iones generados se adhieren al polvo cargándolo negativamente,. Estos iones son ligeros para que estén mucho tiempo en el aire y sean respirados, pero al unirse con el polvo se vuelven pesados. Todo el polvo se queda en el aparato porque el sistema funciona como un filtro por sí mismo. Siempre hay aire fresco en las habitaciones y hay menos polvo.



Figura 5. Generador de Iones

Este tipo de equipos también se los consigue por pedido ya que en el mercado local es difícil encontrarlo.

## 2.3 Métodos de Limpieza de Conductos

Los métodos de limpieza de conductos son sencillos de aplicar, se necesitar tener previsto una rejilla de ingreso al interior para realizar los trabajos de limpieza.

1. Se cubre el área aledaña al lugar donde se va a realizar la limpieza para no contaminar, generalmente se coloca una cubierta de plástico.
2. Se tapan las demás rejilla o difusores para evitar que salgan restos de polvos por ese lugar.
3. Se abre la rejilla o escotilla para el ingreso de cepillos especiales, con los cuales se realizará un barrido.



Figura 5. Cepillos para Ductos

4. Para este paso se puede utilizar un equipo especial como aspiradora para proceder a extraer la suciedad que ha sido desprendida con el cepillo.
5. Luego se procede a la limpieza con químico (K'LLER) no tóxico que es enviado a través del conducto con un circulador y así se consigue que viaje a través de todo el conducto.
6. Se cierra las rejillas de acceso y se procede a la remoción de la cubierta plástica de protección.

El proceso como se observa es sencillo y los resultados que se obtienen son de mucho beneficio para los usuarios.

## 3. Recomendaciones

- Después de una limpieza de conductos, se debe realizar una limpieza y desinfección de equipos.
- A equipos pequeños también se deben realizar limpiezas periódicas.
- Los serpentines de los equipos de Aire Acondicionado, también deben ser inspeccionados para mejorar las funciones de los equipos que conllevan al confort.

#### **4. Conclusiones y Resultados.**

- La más importante es que es necesario implementar en nuestro país sistemas de tratamientos de aire para mejorar la calidad de vida y disminuir enfermedades que en muchos casos no conocemos su origen, el cual puede estar ligado la falta de limpieza de equipos y purificación de aire.
- Los procedimientos de limpieza son sencillos, solo es necesario una buena planificación de mantenimiento.
- Si se mejora la calidad de aire, los beneficios tanto de productividad como de ahorro de energía son altos.
- Los equipos de Aire Acondicionado no solo nos trae confort, también debemos analizar la calidad de aire que respiramos, cuando no se realiza una limpieza periódica de los mismos.
- Como resultado principal tenemos la mejora en la productividad del personal.
- Eliminación de malestares debido a contaminación del ambiente cerrado y “acondicionado”,

#### **5. Agradecimientos**

A mi Familia, a Ingeniero Carlos Carranza Sosa.

#### **6. Referencias**

- ASHRAE Handbook, System and Equipment, 1996.
- CARRIER AIR CONDITIONING COMPANY, System Design Manual, Part 1, 2, 3 Editorial Mc Graw Hill, Novena Edición 1972, Syracuse, New York.

Páginas Internet:

1. [www.ductolimpio.com](http://www.ductolimpio.com)
2. [www.purificadores-aire.com](http://www.purificadores-aire.com)
3. [www.aire-limpio-com](http://www.aire-limpio-com)
4. [www.doctorducto.com](http://www.doctorducto.com)

Atentamente,

---

Silvia Patricia Zevallos  
C.I. 0919387969

---

Ing. Ernesto Martínez L.  
DIRECTOR DE TESIS

