

The page features a decorative graphic consisting of three blue circles of varying sizes, each with a lighter blue ring around its center. These circles are arranged vertically and are connected by thin blue lines that extend from the top-left and bottom-right corners of the page towards the center, creating a sense of depth and perspective.

Memoria Técnica – 03 DISTRIBUCIÓN DE AIRE, DISEÑO DE RETORNOS

Analiza el diseño de redes de distribución de aire, en particular el diseño y la necesidad de los retornos.

Daniel Rodrigo Magro
27/02/2012

➤ Objeto de la memoria técnica.

Este documento tiene por objeto analizar la función del retorno en un sistema de distribución de aire en instalaciones de Ventilación, calefacción y acondicionamiento de aire, su necesidad.

Existen varios tratados referentes a sistemas de distribución de aire, comenzando por el manual CARRIER, donde se abordan temas de distribución, y cálculo de redes de conductos, no siendo el objeto de la presente tocar temas desarrollados en otros tratados técnicos como el mencionado.

Esta memoria se centrará solamente en la discusión del RETORNO DE AIRE, su función, su necesidad, y en particular la contribución a la calidad de aire obtenida por medio de una gran distribución con conductos de retorno

➤ Conclusión de la memoria

Una extensa red de conductos, comparada con una distribución pequeña, pero eficiente, ***en nada contribuye a mejorar la calidad de la distribución de aire, por ende en mejorar la calidad del acondicionamiento. Solo conduce al derroche de chapa.***

➤ Planteo del problema

Es cierto que una buena distribución de aire, pretende que en el ambiente a climatizar, circule una determinada cantidad de aire que surge de un cálculo previo – generalmente el balance térmico - que está fuera del alcance del presente tratado.

Una vez obtenido el caudal de aire a circular, el problema se presenta en ¿cómo distribuirlo?

Generalmente para acondicionar un local típico, del balance térmico surge la cantidad de aire tratado por la unidad climatizadora (UC) a inyectar en ese local. De ese caudal de aire, una determinada cantidad se pierde por las fugas del local, (fugas en ventanas, fugas en puertas, fugas por luminarias, etc.) La diferencia entre el caudal que se insufla y el que se fuga generalmente se lo retorna a la UC o se lo expulsa al exterior. Ya sea se lo retorne a la UC o se lo expulsa es “EL RETORNO”

Se lo retorna a la UC para ser filtrado, enfriado y deshumidificado o calentado, y volverlo a inyectar en el local a climatizar, y ahorrar energía, o cuando las necesidades

de ventilación del local lo imponen puede que se lo expulse en alguna medida o hasta que se lo expulse íntegramente. Cualquiera sea la cantidad que se retorne o se expulse, constituye el RETORNO.

Hay muchos tratados, inclusive el manual Carrier, que proponen una distribución de aire totalmente simétrica entre “ALIMENTACIÓN Y RETORNO”, como si se tratara de un tablero de ajedrez, “BLANCAS y NEGRAS”

➤ Conceptos básicos para una buena distribución de aire

Como veremos al desarrollar este punto, una buena distribución de aire puede parecer sencilla, pero en realidad requiere algunos cuidados.

Alguna vez un profesor de dinámica de fluidos que tuve, el primer día de clases dijo:

“muchachos, lo mas importante que verán en este curso es lo que seguidamente les diré, y dijo... Los fluidos no siguen ni las flechas que se pintan en cañerías o conductos, Y mucho menos los deseos del proyectista, **SIGUEN LEYES FÍSICAS**”

Hablando de leyes físicas mencionaremos algunos conceptos que están siempre presentes en climatización y son:

- Un mismo sistema generalmente debe inyectar aire frío en verano y cálido en invierno, el retorno es siempre el mismo, la temperatura de confort.
- El aire que se inyecta, cuando frío, tiende a bajar, y caliente tiende a subir.
- Un ambiente alto y si posee una gran superficie vidriada en su cumbre, en verano tiende a acumular aire caliente cerca del vidrio (estratificación) y generalmente no es necesario recircularlo, mejor aún buscar su estratificación.
- Toda superficie fría (vidrios simples en invierno) tienden a generar corrientes de aire descendentes y probablemente empañarse.
- La inyección de aire es un “Chorro turbulento”, mientras el retorno no. Y que significa eso... bien, técnicamente podemos discutirlo y plantear varias ecuaciones de conservación de la energía que permitirían describir el comportamiento, pero lo cierto es que mas importante es lo que sucede:
 - Si por ejemplo tenemos muchas hojas secas esparcidas por el piso y con un ventilador y una manga soplamos con un chorro a una velocidad de 5 m/s (1000ppm) muchas hojas volarán permitiéndonos “barrerlas con el chorro de aire”
 - Ahora si invertimos el ventilador para convertirlo en aspiradora, lo más probable es que toda hoja que se encuentre a más de 10 cm de la boca de aspiración quedará en su lugar.

Ahora, ¿de qué me sirve la analogía de la hoja seca? Sirve pues con un chorro de aire de inyección a una velocidad de 5 m/s (una reja de inyección) puedo mover el aire

circundante a varios metros, mientras que con una boca de retorno causo un efecto NULO.

Bien, creo que ya casi contamos el final de la película!!!

Para una buena distribución de aire en un sistema de climatización requerimos:

1. Circular la cantidad de aire que surge del balance térmico.
2. Que la circulación del aire necesario no provoque corrientes molestas ni resulte con poco movimiento. En derredor de la persona que habita el lugar la velocidad del aire ideal ronda 0.25 a 0.75 m/s (50 a 150 ppm)
3. Que tanto el aire frío (refrigeración) como el caliente (calefacción) tenga tiempo suficiente de mezclado para evitar que el chorro de inyección alcance a el o los ocupantes del ambiente a climatizar antes de atemperarse.

Como vemos los detalles mencionados para una buena climatización hacen referencia al sistema de inyección, puesto que nada de lo mencionado anteriormente puede modificarse con el sistema de retorno.

➤ **Conceptos básicos requeridos a un sistema de retorno de aire**

Vimos anteriormente que nada de lo mencionado es modificable con el sistema de retorno, mientras que sí se requiere de una cuidadosa selección de la forma en la que se insuflará el aire en el local a climatizar.

Entonces ¿podemos prescindir del retorno? CLARAMENTE NO!!!

De lo que podemos prescindir es de una intrincada red de conductos de retorno.

CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA AL DISEÑAR UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE

- Un sistema de distribución de aire debe entre otras cosas asegurar:
 1. Que por el ambiente a climatizar circule la cantidad de aire requerida por el cálculo térmico, es decir que ingrese la cantidad de aire de inyección necesario, y que exista una vía de escape de ese aire.
 2. El que exista una vía de escape significa que ese aire que se inyecta pueda salir del local, de lo contrario estaríamos presurizando el local sin obtener la circulación deseada.
 3. Que el aire de escape regrese a la UC, tanto para ser recirculado como para ser expulsado al exterior, dependiendo de las necesidades de ventilación.
 4. Que en el camino de retorno no se generen velocidades de aire molestas para los ocupantes.

De lo manifestado anteriormente surgen algunas conclusiones preliminares que son:

- El aire de inyección, dado que tiene propiedades físicas diferentes a la del aire ambiente (mas frío y seco o mas cálido), debe necesariamente ser conducido hasta su lugar de inyección, por medio de redes de distribución de aire, y es muy importante la elección de una buena selección de elementos de inyección de aire (difusores) y su ubicación.
- El aire de retorno tiene las mismas características físicas del aire ambiente (ES EL AIRE AMBIENTE) y como vimos con la analogía de LA HOJA SECA, el tipo y ubicación de las rejillas de retorno en nada contribuyen a mejorar la distribución de aire.
- Por lo tanto en la conducción de aire que debe retornar a la UC las premisas son muy diferentes a las del sistema de inyección.

➤ Algunos sistema de retorno utilizados, ventajas y desventajas

1. Sistema de retorno “conducido por conductos” similar al de inyección (Tablero de ajedrez)
 - a. VENTAJAS
 - i. Asegura un retorno de aire sin posibilidad de generar corrientes de aire molestas.
 - ii. Desde el punto de vista arquitectónico es simétrico, ya que todos los difusores lucen iguales.
 - iii. Muchas veces me han dicho, en una planta libre, este sistema permite que cualquiera sea la subdivisión que se pretenda a futuro, no habrá que pensar en modificar el sistema de aire acondicionado. ERROR!!! Se han olvidado de MURPHY!!!
 - b. DESVENTAJAS
 - i. Es mas costoso, se puede ahorrar una gran cantidad de kilogramos de conductos.
 - ii. Ocupa sobre cielo rasos un lugar “extremadamente escaso”
 - iii. Provoca que el ventilador de la UC que aproximadamente representa el 30% de la energía consumida por un sistema de climatización demande mas energía.
2. Sistema de retorno por pleno sobre cielo rasos. En este sistema desde cada ambiente a climatizar, se abre una boca que comunica el ambiente a climatizar con el espacio que queda entre cielo raso y losa. La aspiración de la UC se la comunica con ese espacio entre losa y cielo raso.
 - a. VENTAJAS
 - i. Claramente su costo.

- ii. Gran parte del calor aportado por las luces no incrementan el caudal de aire de inyección, solo provocan un aumento de la temperatura del aire de retorno una vez que este ingresa sobre el cielo raso, y en alguna medida mejoran el rendimiento de la UC.
 - iii. Facilidad en la remodelación ya que solo debe redistribuirse el sistema de inyección de aire, el de retorno está siempre disponible.
- b. DESVENTAJAS
- i. Existen normas que restringen su utilización.
 - ii. Los espacios sobre cielo rasos se ensucian y permanecen eternamente sucios.
 - iii. Podríamos decir que resultan “antihigiénicos”, también podríamos decir que los conductos de chapa se ensucian y muy pocas veces he visto que sean rutinariamente limpiados para mejorar la higiene.
 - iv. Muchas oficinas para disminuir el grado de propagación de conversaciones hacen los tabiques del tipo fono absorbentes y son prolongados hasta la losa en lugar de finalizar en los cielorastos. Esto complica y cambia un poco el concepto de pleno.
3. Sistema de retorno directo. Aquí se busca conectar la parte de aspiración de la UC directamente con el Gran Ambiente. Ya sea por medio de un conducto corto o por medio de una abertura entre la sala de máquinas y el Gran Ambiente si es que ambos son linderos.
- a. VENTAJAS
- i. Nuevamente su costo.
- b. CUIDADOS A TENER
- i. El ruido que produce la UC, al estar próxima al ambiente y con la gran abertura que representa el retorno, puede resultar considerable y difícil de mitigar.
 - ii. El retorno de aire se encuentra concentrado, lo que significa que todo el caudal de aire de la UC se dirigirá a ese punto. Debe verificarse que en su camino en pasillos o corredores, la velocidad del aire no resulte molesta.