Moderna Técnica del Acondicionamiento en la Industria Textil(*)

por **D. Jürg Suter, Ing. Ind.**

E. P. F. Zürich, LUWA ESPAÑOLA, S. A. con ocasión del:

I CICLO DE CONFERENCIAS SOBRE TECNICA Y TECNOLOGIA DEL ACONDICIONAMIENTO DE AIRE

Instalaciones centrales y aparatos individuales

La fábrica textil y muy particularmente la que manufactura el algodón, figura entre las primeras industrias que han sabido aprovecharse de las ventajas que proporciona el acondicionamiento. Muy pronto se supo que todas las fibras textiles tienen un mayor o menor grado higroscópico y que su capacidad de absorción de la humedad depende del grado higrométrico del aire ambiente. Este contenido en agua de toda fibra de lana, algodón o materia sintética, influye fuertemente en todas sus propiedades como, por ejemplo, su resistencia, elasticidad, alargamiento, carga electroestática y flexibilidad, que la hace más o menos apta para ser hilada.

Son estas propiedades las que determinan el comportamiento de la fibra durante el proceso de elaboración y también la calidad del producto final.

En el Diagrama I pueden ver las variaciones de la resistencia en %, según Meredith, en función de la humedad relativa para las más diversas fibras, basándonos en la resistencia existente a 65 % HR. Como pueden observar, dicha característica, aumentando la humedad relativa, aumenta considerablemente en algodón, disminuye en lana y se mantiene invariable en fibra poliéster.

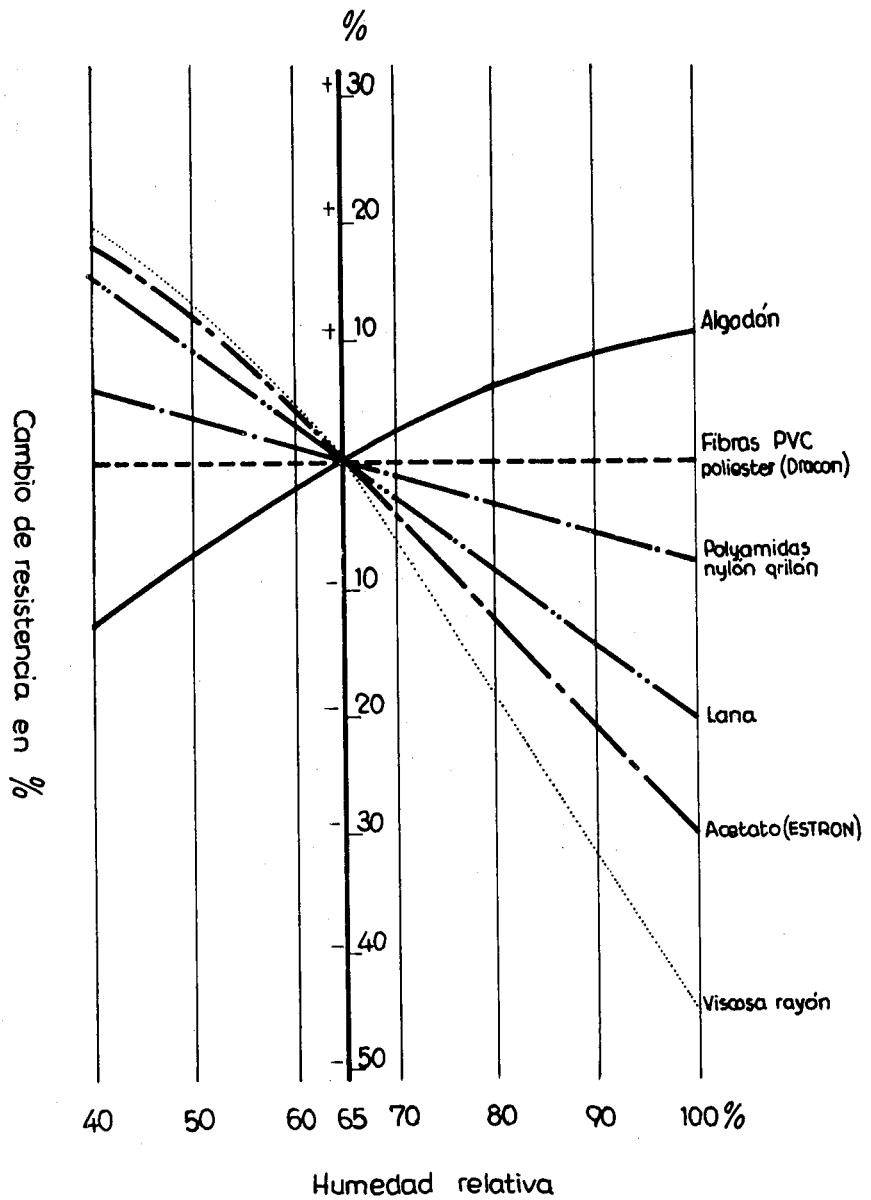
Una de las características aún más importantes que la resistencia, es la elasticidad de la fibra, la cual, asimismo, depende, en gran escala, de la humedad relativa del ambiente. El Instituto Norteamericano de Tecnología Textil, ha comprobado que un incremento de la humedad relativa del 60 al 70 % puede aumentar en ciertas fibras, su elasticidad hasta un 15 %

El grave problema de la carga electroestática de las fibras, es otro factor importante que ha de considerarse durante el proceso de la elaboración del hilo. Este fenómeno juega un papel cada vez más importante, sobre todo en fibras sintéticas y en lana. Contrariamente al algodón, las fibras de lana tienen su mayor resistencia en un ambiente relativamente seco. El rozamiento en este estado seco, no obstante, les hace adquirir fuertes cargas electroestáticas lo que hace difícil su posterior manejo en el proceso.

Estos fenómenos aparecen cada vez en mayor grado, cuando más baja es la humedad relativa del ambiente. Durante mucho tiempo se han elaborado diferentes métodos para eliminar estas cargas electroestáticas, según las fibras elaboradas y las máquinas usadas en el proceso. No obstante, el método más sencillo, más barato y más seguro para evitar estas cargas electroestáticas, consiste en mantener un ambiente con una humedad relativa adecuada, normalmente entre 50 y 75 % HR, según proceso y fibra elaborada.

* Conferencia pronunciada en el Salón de Actos de la E.T.J. de Ingenieros Industriales de Tarrasa el día 13 de mayo de 1968.

Cambio de resistencia (según Meredith) **Diagrama I**



Climatizar no consiste, por tanto, más que en ofrecer a una fibra textil las condiciones más favorables para su elaboración en cada uno de los procesos de fabricación. Su resultado: superior resistencia a la rotura; disminución en la formación de la electricidad estática; más elasticidad y flexibilidad de las fibras y posibilidad de aumentar la velocidad de las máquinas que trabajan con mayor regularidad. Asimismo, pero en segundo término, se logra una gran mejoría de las condiciones higiénicas del local, con el consiguiente bienestar del personal y, coso consecuencia lógica de todo ello, un incremento de la producción y de la calidad del hilo o tejido elaborado.

Las modernas industrias textiles consumen considerables cantidades de energía eléctrica que, finalmente, se transforma casi en su totalidad en calor. Según el proceso de fabricación, en las fábricas de algodón se cuenta con una potencia absorbida que varía entre 45 y 300 W por metro cuadrado. El calentamiento por radiación solar y transmisión en naves modernas bien aisladas, y muchas veces totalmente ciegas, es poco importante; especialmente en los casos de elevado consumo de energía eléctrica por metro cuadrado. Esta energía térmica producida por la maquinaria más el calor que penetra hacia la nave por transmisión o bien por radiación solar, ha de ser compensada mediante la introducción de aire refrigerado, si se quiere evitar que, como consecuencia del aumento de la temperatura, descienda la humedad relativa en el local.

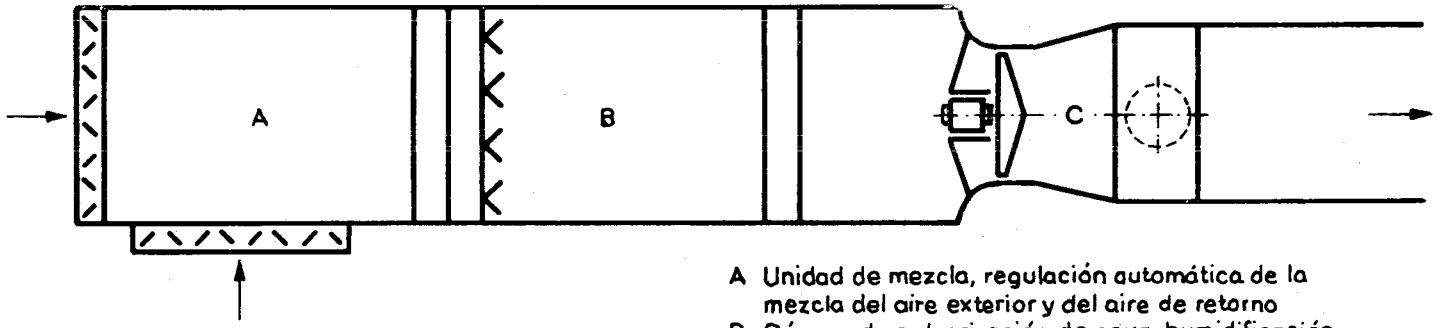
Para la refrigeración de este aire impulsado, cuyo caudal generalmente, es bastante importante, los técnicos en climatización textil en Europa, recurren casi siempre y exclusivamente a la refrigeración del aire por evaporación de agua. En algunos casos especiales, se aplica ya hoy en día también la refrigeración mediante equipos adicionales con compresores centrífugos, de pistón o equipos de absorción, en el caso de disponer de vapor.

Los dos sistemas que en la actualidad y en una moderna instalación de climatización permiten la aplicación de la refrigeración por evaporación, son la cámara de pulverización de agua y el canal húmedo.

En ambos pasa aire (fig. 1) exterior y aire recirculado (fig. 2) en forma de mezcla que depende del estado de ambos aires, a través de una espesa cortina de agua provocando a su paso la evaporación de una pequeña parte del agua pulverizada. Esta evaporación del agua, como ya hemos dicho, requiere calor, el cual, en el presente caso, sólo puede ser suministrado por el aire. Ello significa que la mezcla de aire se satura de humedad, y, al mismo tiempo, se enfría. La temperatura final del aire es idéntica a la temperatura del termómetro húmedo de la mezcla de aire exterior y de aire recirculado, o de la temperatura húmeda del aire exterior, en caso de que la instalación funcione exclusivamente con aire exterior. A la salida de la cámara de pulverización de aigua, el aire pasa a través de un separador de gotas que elimina toda el agua en suspensión, de forma que el aire saturado y exento de gotas, tras de un post-tratamiento, puede ser distribuido uniformemente en el local, mediante los conductos de distribución.

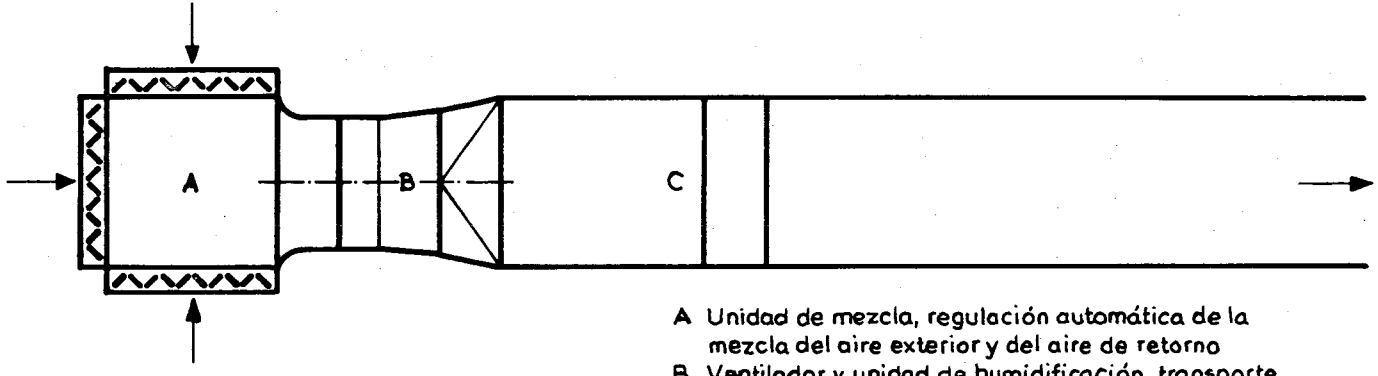
En el canal húmedo, tal como lo emplea nuestra casa en su acondicionador individual UNILUWA, únicamente las gotas más gruesas son separadas del aire después del proceso de refrigeración y saturación. El aire impulsado lleva, por consiguiente, una pequeña cantidad de neblina de agua que se evapora posteriormente en el local, produciendo así un efecto frigorífico secundario.

La cámara de pulverización de agua y el canal húmedo, constituyen el corazón y el núcleo de dos grupos principales de instalaciones de climatización para la industria textil, que difieren uno de otro en algunos puntos. Las instalaciones provistas de cámaras de pulverización de agua (fig. 3) se denominan a me-



A Unidad de mezcla, regulación automática de la mezcla del aire exterior y del aire de retorno
B Cámara de pulverización de agua, humidificación y enfriamiento del aire
C Ventilador para mover el aire, según necesidad con humidificador para la sobresaturación

Fig. 1



A Unidad de mezcla, regulación automática de la mezcla del aire exterior y del aire de retorno
B Ventilador y unidad de humidificación, transporte y humidificación del aire
C Canal de conexión, con o sin separador de gotas, trayecto intercambiador de calor y de materia

Fig. 2

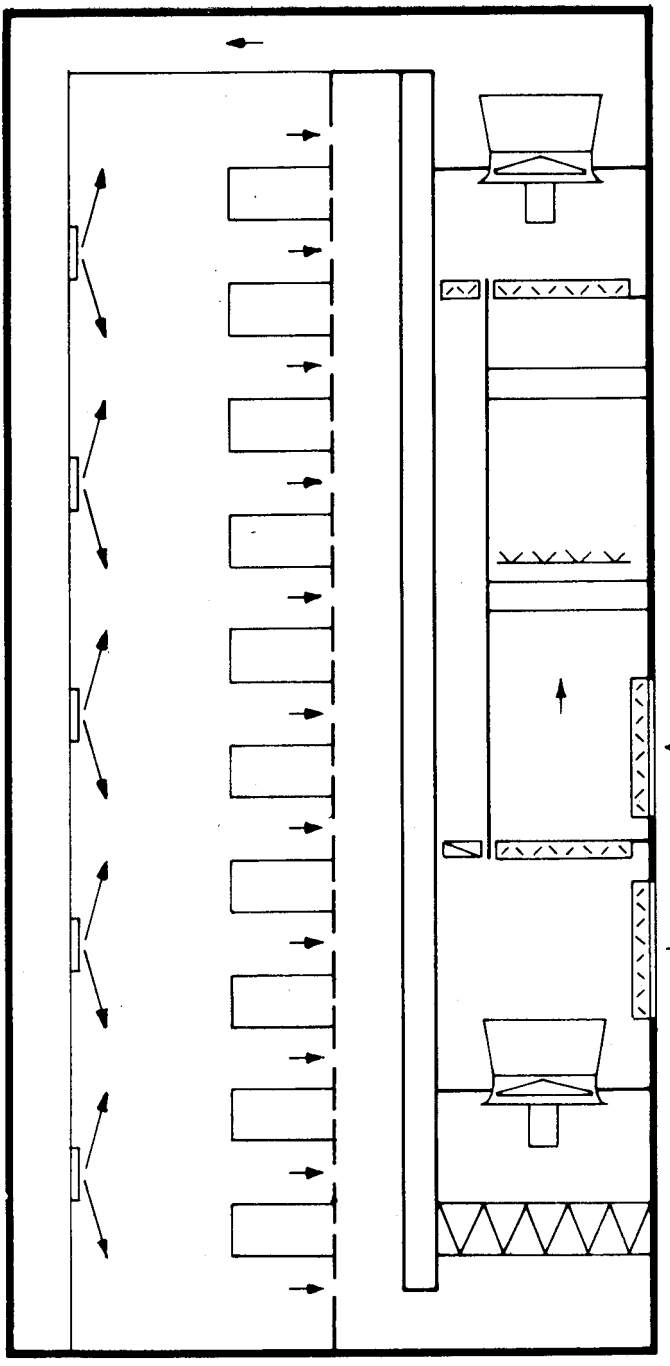


Fig. 3

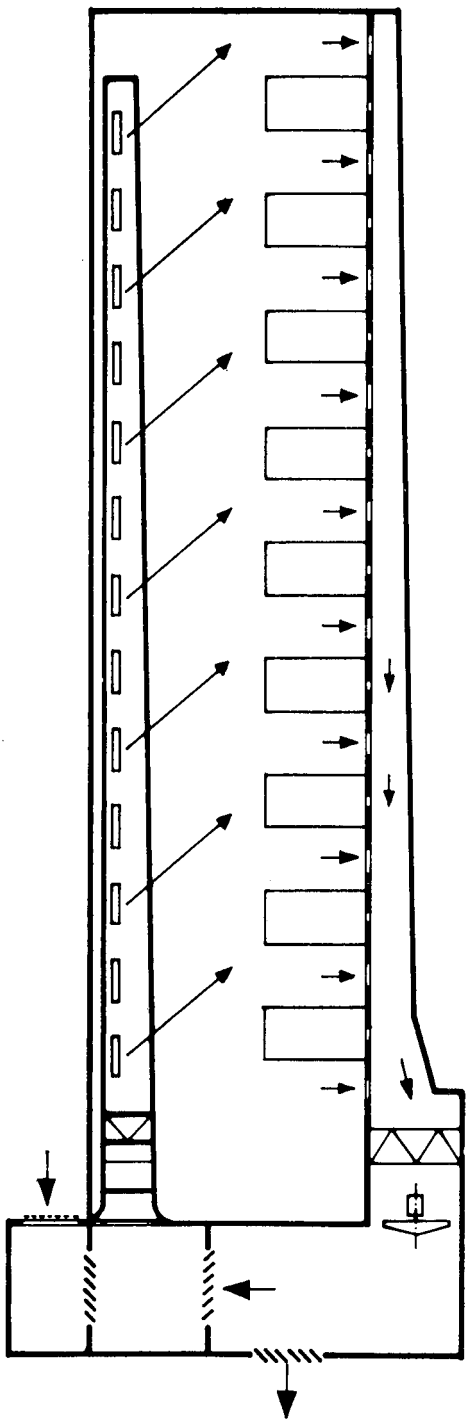


Fig. 4

nudo, instalaciones de clima integral. La instalación integral funciona a base de aire seco, total o parcialmente saturado, permitiendo cualquier diseño para los conductos de distribución, así como de las bocas de impulsión de aire, ya que no existe ningún peligro de goteo ,siempre y cuando se hayan previsto los aislamientos de los canales, en caso necesario, a fin de evitar condensaciones en los mismos.

Las instalaciones de canal húmedo (fig. 4), como, por ejemplo, nuestros aparatos acondicionadores UNILUWA, también son denominados instalaciones de sobresaturación, puesto que el aire impulsado contiene una determinada cantidad de agua en suspensión. Estas instalaciones requieren conductos de una construcción especial y perfectamente estancos contra la pérdida de agua para cortar la formación de goteras. Como sea que en el cálculo de la instalación se cuenta con cierta cantidad de agua libre en el aire impulsado, el canal húmedo ha de ser construido completamente rectilíneo, es decir, sin codos, puesto que cada cambio de dirección del aire provoca la precipitación del agua en suspensión.

El efecto de la evaporación secundaria, producida dentro del local a causa de la sobresaturación, permite la construcción de instalaciones cuyo caudal de aire es sensiblemente inferior al que se necesita en instalaciones del tipo integral. Para conseguir, por ejemplo, una humedad relativa del aire del 65 %, la instalación de sobresaturación necesita, aproximadamente, un 55 %-60 % de la cantidad de aire exigida por una instalación de climatización integral o central. Para humedades relativas más elevadas, por ejemplo, 75 ó 80 % HR esta proporción resulta todavía más favorable a la instalación de sobresaturación. Considerando además que la saturación y el enfriamiento por evaporación en el canal húmedo se produce a velocidades de aire considerablemente más elevadas que en la cámara de pulverización de agua, resulta que una instalación de sobresaturación con canal húmedo requiere una sección de canal que sólo representa una fracción del de una instalación de climatización integral y de su cámara de pulverización de agua, respectivamente. Si consideramos, además, que las instalaciones de sobresaturación sólo pueden ir equipadas con conductos de distribución de aire rectilíneos, se comprende fácilmente que el principio del canal húmedo se preste, extraordinariamente, a la construcción de acondicionadores standardizados y prefabricados. Por el contrario, las instalaciones centrales con sus cámaras de humidificación mayormente se construyen a medida y de acuerdo con las exigencias y datos técnicos de cada caso. No obstante, también hoy en día se fabrican ya cámaras y centrales enteras standardizadas.

Resumiendo, las ventajas técnicas y económicas de este primer grupo de instalaciones que representa la instalación central o integral, podríamos decir que son:

— Ideales para aplicarlas a caudales de aire prácticamente ilimitados.

— Responden a todas las exigencias climáticas requeridas por razones de la producción.

— Gran fleribilidad de adaptación de las centrales de tratamiento del aire a las condiciones de la obra existente, gracias a un amplio surtido de elementos standardizados.

— Permite un estudio individual de la conducción del aire, adaptado a las necesidades tecnológicas y de la sala.

— Posibilidad de agrupamiento de diversas zonas de regulación en una central común.

— Control y mantenimiento centralizado.

— Fácil acceso a todos los elementos de la instalación.

El segundo grupo, o sea, la instalación del tipo canal húmedo o de sobresaturación, adapta su potencia frigorífica a las necesidades en el local, exclusivamente, mediante variación del caudal de agua inyectada.

Como las instalaciones centrales trabajan con enfriamiento por evaporación de agua, la pequeña cantidad de agua en forma de neblina que, además, se introduce en la nave, produce el ya citado efecto frigorífico secundario; no obstante, también estos aparatos pueden trabajar con un separador de gotas a la salida de los mismos.

Estos separadores de gotas, de una construcción especial para altas velocidades de aire, eliminan las partículas del agua no evaporada. En este caso, los canales pueden construirse de una forma más sencilla, igual a los de las instalaciones centrales y permiten ramificaciones de los mismos así como la aplicación de escapes.

La instalación de canal húmedo o de sobresaturación, se compone en principio, de varias unidades, o sea:

— Unidad de mezcla con registros que regulan automáticamente la mezcla del aire exterior y el de retorno y que normalmente contiene la batería de calefacción por vapor o agua caliente, y, además, según necesidades, los filtros estáticos o automáticos del aire de retorno.

— Unidad que contiene el ventilador con palas graduables, del tipo axial, y el dispositivo de humidificación.

— El cono de conexión ,sin o con separador de gotas.

— Finalmente, el canal de repartición equipado con dispositivos o escapes especiales para impulsar el aire sobresaturado hacia la nave, sin que exista el peligro de formarse goteras.

Las ventajas económicas y técnicas que pueden ser decisivas para la adquisición de una instalación de este tipo, son las siguientes:

— Precio de adquisición favorable.

— Reducidos gastos de mantenimiento y explotación.

— Poco consumo de energía.

— Solución rápidamente realizable.

— Inversiones ínfimas en obra.

— No ocupa mayor superficie de la producción, ya que ordinariamente se colocan por debajo del techo.

— Fácil montaje.

— Gran flexibilidad en el caso de cambios en la producción (traslado de aparatos).

— Posibilidad de efectuar una climatización en etapas.

Uno de los problemas más graves en la industria textil, sobre todo en el sector de algodón, es la gran cantidad de polvo y borra que existe.

La legislación social de los diferentes países, con sus normas sobre la higiene de los locales de trabajo y los constantes aumentos en la producción de las má-

quinas textiles, obligan a la industria textil a dar cada vez mayor importancia al desempolvamiento de las salas y a la resolusión del problema del polvo.

Reconociendo os múltiples problemas técnicos generales por esta aceleración de la producción, se han desarrollado filtros de polvo y de borra eficaces y prácticos, especialmente para su empleo en la industria textil. Los mismos están incorporados como elementos standardizados en casi todas las instalaciones modernas de climatización destinadas a naves textiles y contribuyen, con sus propiedades particulares, al aumento de la productividad y a la mejora de la clidad del producto final.

Los filtros aplicados en esta clase de instalaciones varían desde, filtros de los más sencillos hasta los totalmente automáticos (figs. 5, 6, 7 y 8).

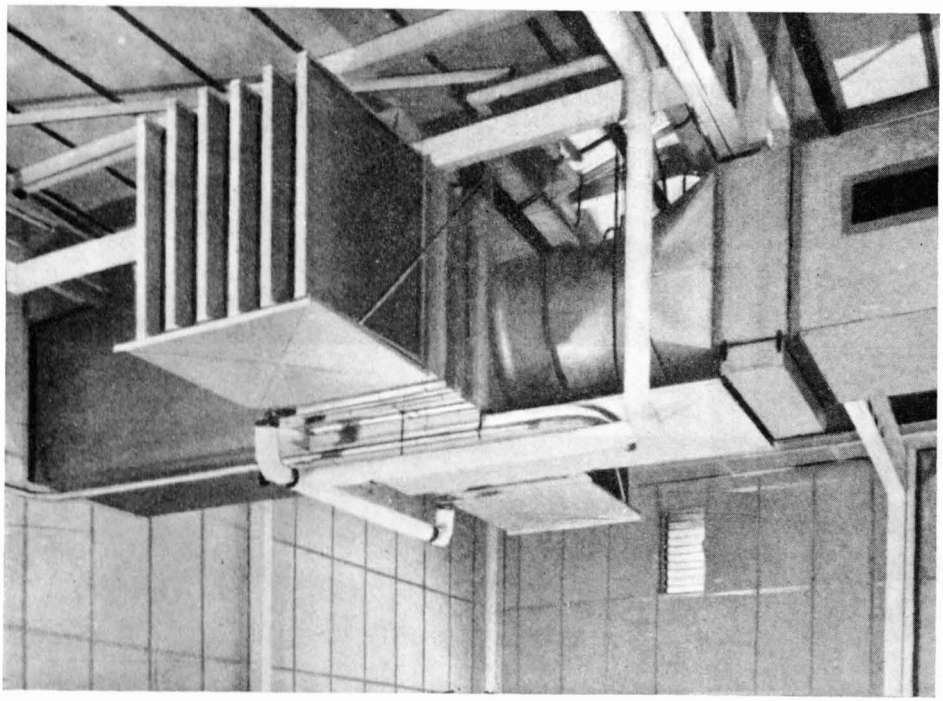


Fig. 5

Hasta ahora hemos hablado exclusivamente de instalaciones de climatización, donde el efecto frigorífico del aire impulsado es obtenido por la evaporación del agua.

En la gran mayoría de los casos, y especialmente en Europa, se acepta la temperatura ambiente obtenida mediante refrigeración por evaporación, sabiendo perfectamente que dicha temperatura puede ser superior a 30°C, durante los días muy calurosos. En consecuencia, se establecen condiciones que en ningún caso pueden calificarse de agradables, pero que se toleran casi siempre dada su poca duración.

En las regiones tropicales, las temperaturas interiores pueden subir hasta el límite de 40°C cuando se aplica la refrigeración por evaporación. Esta situación se ve agravada por el hecho de que estas elevadas temperaturas se mantienen durante largos períodos, de forma que hay que contar con una fuerte disminu-

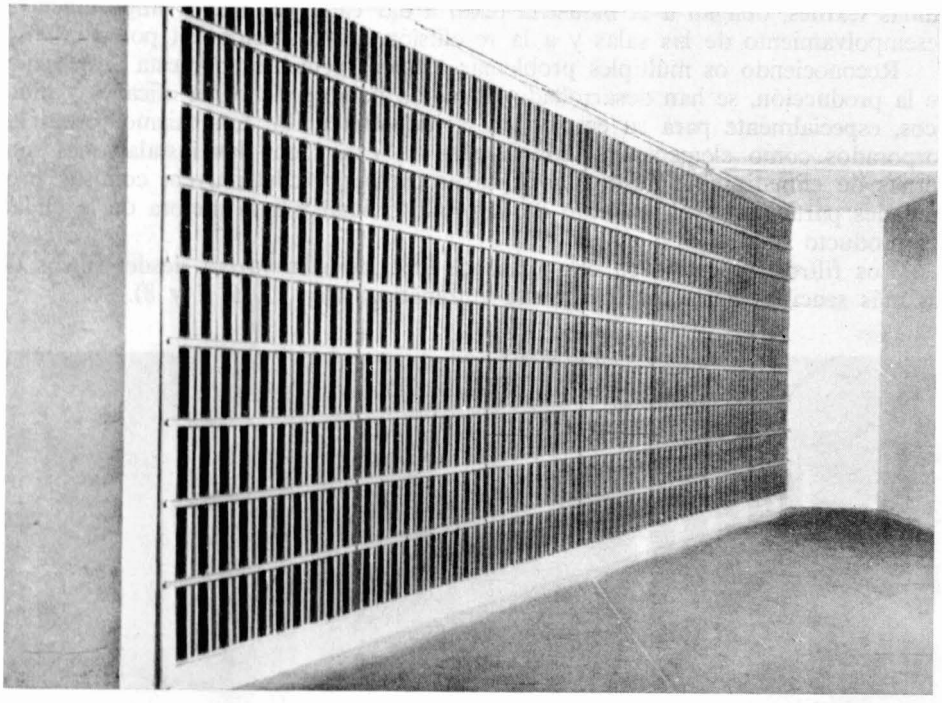


Fig. 6

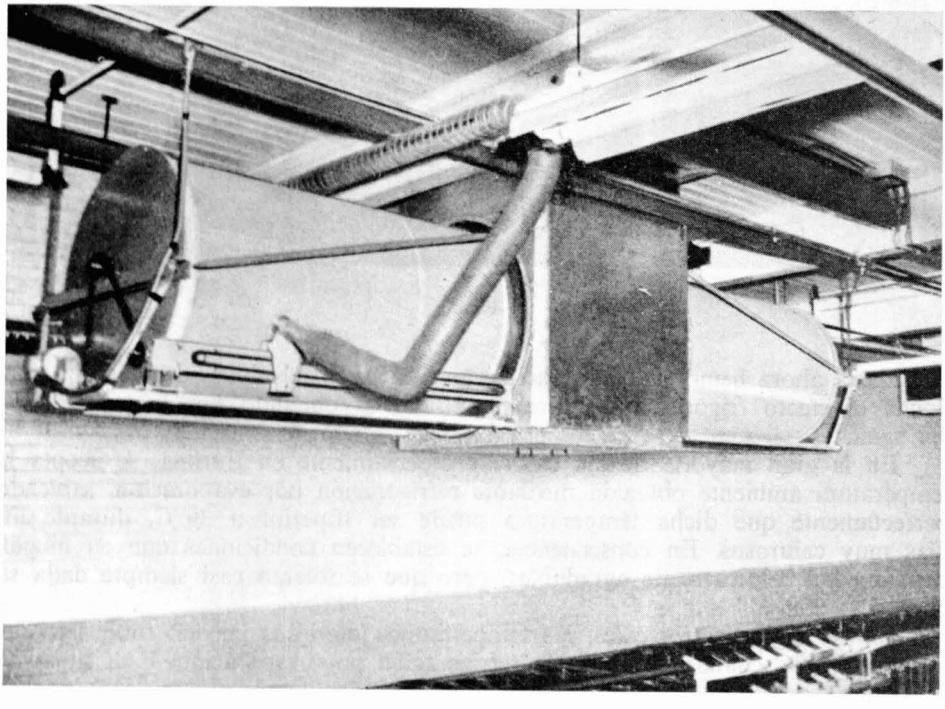


Fig. 7

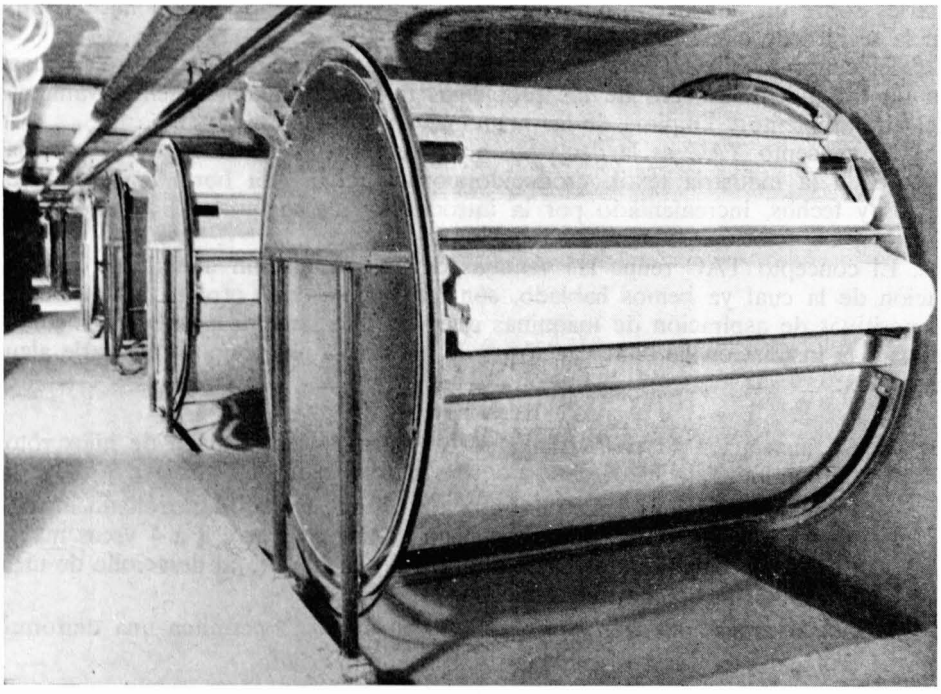


Fig. 8

ción del rendimiento y de la atención del personal. Debido a la circunstancia de que en las regiones tropicales no se puede disponer de suficientes cantidades de agua fría para ser utilizada en la cámara de humidificación la instalación de acondicionamiento ,normal y necesaria bajo todos los aspectos, es completada por una instalación frigorífica. Su potencia frigorífica corresponde, más o menos, a la potencia de los motores, convertida en calorías, que son instalados en el local climatizado. En todos los casos se trata de una potencia frigorífica considerable que aumenta en un 30 %, como mínimo, el consumo de energía del local climatizado.

Para potencias frigoríficas hasta 600.000 frig/h, aproximadamente, a menudo se recomienda la instalación de máquinas frigoríficas compactas con compresores de pistón, para la producción de agua fría. Para potencias más elevadas, en cambio, entran en consideración las máquinas con compresor centrífugo. Como sea que a menudo no se dispone de agua para la evacuación del calor que se produce en el condensador, se prevén torres de refrigeración, en las cuales el agua caliente procedente del condensador, puede ceder el calor a la atmósfera. Las necesidades de una planta frigorífica, en maquinaria, aparatos y espacio, son importantes y los gastos, considerables, correspondiendo su valor de inversión más o menos al coste de toda la instalación de climatización propiamente dicha. Teniendo en cuenta el hecho de que las instalaciones frigoríficas que acabamos de describir son necesarias exclusivamente para mantener la capacidad de trabajo y la atención del personl, únicamente puede tomarse la decisión sobre el empleo de refrigeración mecánica después de un estudio exacto del factor económico.

Concepto TAC (Esquema II)

A continuación, y como última parte de esta conferencia, me permito infor-

marles sobre un nuevo concepto que nuestra firma ha introducido hace tiempo en la técnica de climatización de la industria textil.

El concepto TAC (Total air control), o sea, control total del aire, se basa en un tratamiento íntegro de los problemas de climatización, desempolvamiento del aire ambiente y limpieza de las máquinas en la industria textil.

El concepto TAC es la declaración de guerra y la lucha contra el ensuciamiento en la industria textil, producido por el polvo y la borra, en máquinas, suelos y techos, incrementado por la introducción de maquinaria de alto rendimiento y de velocidades cada vez superiores.

El concepto TAC reúne las ventajas de una instalación integral de climatización de la cual ya hemos hablado, con las ventajas que ofrecen los diferentes dispositivos de aspiración de máquinas que van directamente acoplados y conectados a la instalación de climatización y de los cuales me permito mostrarle algunos tipos:

1. La instalación PNEUMAFIL, es un sistema de aspiración de hilos rotos en continuas de hilar, tanto de algodón como de otras fibras.

   Para la aplicación, dentro del concepto TAC, se han desarrollado instalaciones PNEUMAFIL que ofrecen un volumen de aire 3 a 4 veces mayor que los sistemas usados hasta ahora. Ello ha llevado al desarrollo de unas flautas de aspiración modernísima.

   Estas instalaciones, en combinación con el TAC, permiten una uniformidad perfecta de la distribución del aire climatizado.

   Optima limpieza de las máquinas y del aire ambiente.

   Reducción del coste de limpieza manual de máquinas y del suelo.

   Recuperación de fibras ya usadas.

2. Instalaciones PNEUMACARD. Son instalaciones de desempolvamiento para cardas de alta producción o de construcción convencional transformadas para gran producción.

   Elimina el polvo y la borra en el mismo lugar en que se producen, mejorando la pureza del aire en la sala de cardas y reduciendo eficazmente los trabajos manuales de limpieza.

   Se componen de varios elementos que se pueden aplicar en varios casos, según la capacidad de las cardas, o sea, hasta 10 Kg/h, de 10 a 20 Kg/h, y más de 20 Kg/h.

   Tienen dispositivos para limpiar las zonas del llevador y del velo, en toda la anchura.

   Aspiran polvo y borra del cilindro tomador; también, la chaponada, y, finalmente, limpia la bajo-carda.

   Estas instalaciones, normalmente, van acompañadas de un separador de fibras, o sea, de un filtro automático para expulsar y comprimir el material fibroso.

Estas instalaciones permiten, en combinación con el TAC:

— La explotación de toda la capacidad de producción de la máquina.
— Reducción considerable de ltiempo de limpieza manual.
— Mejoramiento de las condiciones climatológicas e higiénicas de la sala de cardas.

— Aspiración continua del polvo y de la borra en el lugar de origen, sin que pueda penetrar en el ambiente de la sala.
— Aprovechamiento del material recuperado.

3. Instalaciones individuales móviles de soplado y aspiración del tipo PNEUMABLO, para la limpieza de continuas de hilar y de torcer u otras máquinas textiles.

   Dichas instalaciones pueden funcionar individualmente en combinación con las instalaciones PNEUMAFIL o bien pueden acoplarse a una instalación de climatización con conducción de retorno hacia la central y sus filtros.

   Existen varios tipos que permiten, aparte de la limpieza de la máquina, el barrido del suelo y la recogida de la borra acumulada.

4. Las instalaciones de PNEUMASTOP se han desarollado para la limpieza y vigilancia de mecheras. Para la mechera inmediatamente en caso de rotura de la mecha y limpian, al mismo tiempo, la máquina.
   El aire de retorno se conduce hacia la central de acondicionamiento, pasando por filtros automáticos del tipo rotativo, provisto de un colector neumático de desperdicios.

   Dan mayor seguridad contra roturas en serie y doblamiento de mechas.

   Limpian la mecha uniformemente.

   Permiten la recuperación de fibras.

   Inferior tiempo de paro de máquinas, facilitan la vigilancia y reducen el coste de limpieza manual.

5. Con instalaciones de PNEUMACLEAR, se equipan los manuares de alta producción. El aire aspirado de la sala a través del equipo se conduce, como en los anteriores equipos, hacia el sistema de aire de retorno, pasando por el filtro automático del tipo rotativo, provisto, asimismo, de un colector neumático de desperdicios.

Existen múltiples instalaciones más, desarrolladas para la limpieza de ciertos tipos de máquinas que permiten la a plicación del concepto TAC, como, por ejemplo:

— Instalaciones PNEUMATHERM para máquinas de texturación «Heberlein», que aspiran eficazmente los vapores generados durante el procedimiento de texturación y que, al mismo tiempo, refrigeran el hilo que sale de la sección de calefacción.

Otro ejemplo del concepto TAC, es la instalación de aspiración para retorcedoras ascendentes, en las cuales se conectan directamente las capas cilíndricas estacionarias de los botes, a la instalación de aspiración.

Las instalaciones de aspiración para retorcedoras a doble torsión, asimismo, permiten una coordinación directa de las instalaciones integradas, según el concepto TAC.

La coordinación equilibrada de estos equipos con las instalaciones de aire acondicionado permite una instalación general que, tanto en inversión como en mantenimiento, resulte considerablemente más económica que cualqueir otra.

Con la introducción de modernas máquinas de alto rendimiento, la potencia

instalada de las mismas se ha más que duplicado. Las cargas caloríficas procedentes de esta potencia ya no se pueden dominar con las clásicas instalaciones del tipo central y sobresaturación.

Dichas instalaciones, para naves modernas, ya tienen dimensiones y consumos de energía eléctrica enormes. El calor emitido por las máquinas, forma zonas de temperaturas altas y humedades bajas, alrededor de las máquinas que no dejan llegar el aire climatizado a las zonas técnicamente importantes.

Si se impulsa el aire climatizado con velocidades más elevadas a fin de romper este telón de calor, se forman corrientes de aire, con el correspondiente ensuciamiento de las máquinas, techos, paredes, etc.

El concepto TAC y su aplicación, permiten la absorción de una gran parte del calor, del polvo y de las fibras en los sitios donde se producen, antes de que hayan penetrado a las naves.

El calor así extraído de las naves no ha de tomarse en consideración para dimensionar la instalación de climatización y sus correspondientes caudales de aire que deben impulsarse para mantener las condiciones climatológicas.

El aire caliente aspirado y retornado se expulsa 100 % al exterior, o bien se vuelve a enfriar en la cámara de humidificación. Esta última, no solamente no ha de dimensionarse más grande sino que trabaja incluso con un rendimiento más alto debido a la diferencia de temperaturas más altas.

Los caudales de la instalación se reducen proporcionalmente al calor directamente extraído de la nave y de todo ello resultan dimensiones más pequeñas de canales, ventiladores, centrales, o menos unidades individuales con su corrsepondiente reducción de inversiones y de los costes de mantenimiento.

Simultáneamente y gracias a las diferentes instalaciones de aspiración, se controlan las condiciones climatológicas en las zonas críticas, por ejemplo, alrededor de los estirajes, ya que no se forman las citadas concentraciones de calor. Al mismo tiempo, se controla perfectamente las corrientes de aire en la sala ya que se coordinan los caudales de retorno de la instalación de climatización con los de las instalaciones de aspiración. Al mismo tiempo, se soluciona el gran problema de la limpieza.

La aplicación del concepto TAC proporciona, al mismo tiempo, reducción de la limpieza y de los tiempos de paro de máquina.

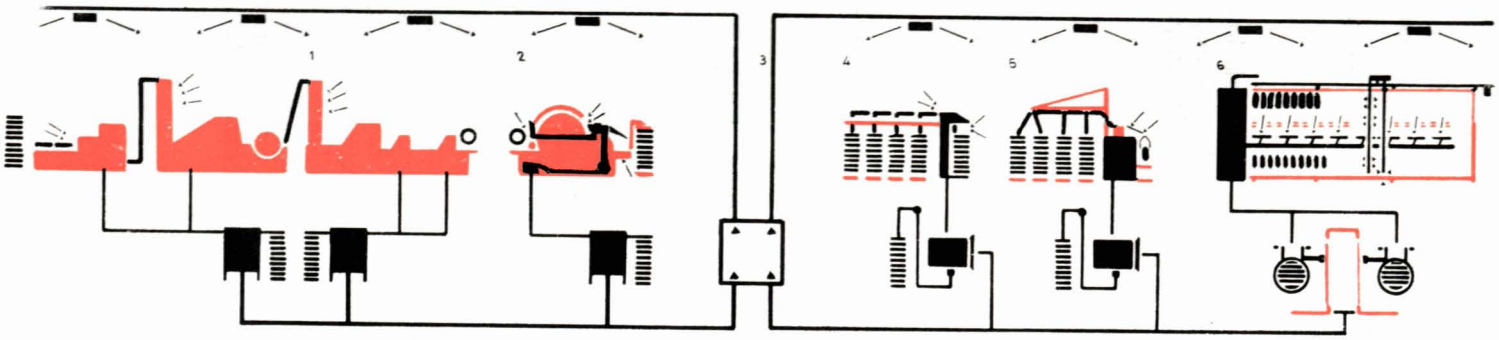
Mejora de calidad.

Mejores condiciones climatológicas para el personal.

Este concepto puede aplicarse parcial o totalmente en todas las secciones donde existan instalaciones de aspiración, como en secciones de batán, de la cardería, preparación continua de hilar y retorcer, hilaturas de fibras artificiales, salas de telares y salas de texturación, etc.

Concepto TAC, ejemplo típico de la conducción integral del aire en una hilandería de algodón

Explotación total de la cantidad de aire introducida para fines de climatización, para acondicionar el material fibroso y mantener limpias las máquinas y salas de producción, en todas las fases de elaboración. Garantía de la calidad y cantidad de la producción durante todas sus fases y evitando interrupciones, mediante establecimiento del estado higroscópico requerido por la técnica de trabajo del material fibroso. La repartición equilibrada del aire garantiza la constancia temporal y local del clima de producción exigido.



Concepto TAC, Esquema II

Abridoras de pacas y batanes —1—

La repartición equilibrada del aire y las condiciones climáticas de producción son decisivas para la regularidad de la napa. Transporte neumático y colección de los desperdicios, en separadores de fibras LUWA, con expulsión automática. Conducción de retorno del aire hacia la instalación de climatización.

Cardas —2—

Cardas de alta producción, equipadas con instalaciones Pneumacard. Aspiración de la cantidad total del aire de suministro, transporte neumático y colección de los desperdicios —mixta o con separación «chaponada»— en separadores de fibras LUWA, con expulsión automática.

Conexión al sistema de aire de retorno.

Tratamiento del aire —3—

Central o descentralizado en relación con las fases de elaboración, según las exigencias de explotación o climáticas o bien adaptada a los edificios existentes.

Manuares —4—

Equipados con Pneuclear. El aire expulsado de la Sala se conduce hacia el visto de un colector neumático de desperdicios.

Mecheras —5—

Equipados con Pneumastop. Limpieza y vigilancia de las máquinas. El aire de retorno se conduce hacia el dispositivo de tratamiento del aire, pasando por el filtro de aire automático tipo rotativo, provisto de un colector neumático de desperdicios.

Continuas de hilar —6—

Máquinas equipadas con «TAC-Pneumafil, instalación de aspiración de hilos rotos que ofrece un volumen de aire 3 a 4 veces mayor en comparación con semejantes sistemas existentes hasta ahora; el enfriamiento de los motores aumenta el rendimiento y reduce el costo de la instalación. Instalación individual móvil de soplado y aspiración. Pneumablo, suministrada con aspiración individual o central del filtro del ventilador, según necesidad. Los depósitos ínfimos de polvo y borra —gracias al soplado efectuado en cortos intervalos— posibilitan el tratamiento de la mecha con sumo cuidado, con un volumen múltiple de aire, en comparación con sistemas convencionales. La filtración del aire de retorno, se efectúa mediante un limpiador automático de tamiz con un colector de desperdicios. Conducción de retorno del aire hacia la instalación de climatización.