

DIVISION: **AIRE ACONDICIONADO**  
Mayo de 2001



## PRINCIPIOS BASICOS DE REFRIGERACION Y AIRE ACONDICIONADO

### SICROMETRIA (Continuación)

#### LA CARTA SICROMETRICA

Una carta sicrométrica es la representación gráfica de las propiedades termodinámicas del aire húmedo, es decir, de la mezcla de aire más vapor de agua. Con ella se pueden analizar gráficamente las propiedades esenciales del aire lo cual facilita además la solución de diferentes problemas termodinámicos.

Dichas propiedades esenciales del aire son:

- Temperatura de bulbo seco.
- Temperatura de bulbo húmedo.
- Temperatura del punto de rocío.
- Humedad relativa.
- Humedad específica.
- Contenido de humedad y volumen específico.
- Entalpía de saturación.

La carta sicrométrica, es probablemente el mejor modo de mostrar lo que sucede al aire y al vapor de agua, cuando cambian estas propiedades.

La carta es publicada por ASHRAE (*American Society of Heating, Refrigerating and Air conditioning Engineers*), y es la más comúnmente usada en la industria.

Algunos fabricantes han desarrollado sus propias cartas, las cuales varían únicamente en estilo y construcción, pero las relaciones de las propiedades del aire son las mismas.

Para determinar todas las propiedades del aire húmedo, sólo se necesita conocer dos de las anteriores propiedades y el resto de ellas se pueden encontrar con toda facilidad.

Para hacer esta carta, todo lo que tenemos que hacer es iniciar una gráfica con los datos de temperatura ordinaria, llamada *temperatura de bulbo seco*, ubicándolos sobre el eje horizontal, luego colocamos en la escala vertical la cantidad de humedad que posee el aire denominada como la *relación o*

*proporción de humedad*, que se expresa generalmente en libras de agua por cada libra de aire seco. Sabemos que el aire puede contener diferentes cantidades de humedad, dependiendo de su temperatura; si contiene toda la humedad posible, se dice entonces que el aire está *saturado* porque ha alcanzado el 100% de humedad posible.

Entonces los procesos de acondicionamiento del aire como el calentamiento, el enfriamiento, la humidificación y deshumidificación se pueden mostrar gráficamente en la carta.

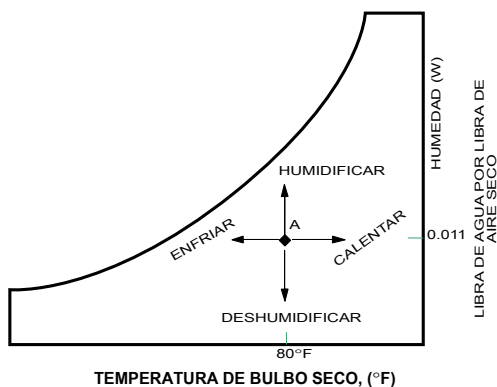


FIGURA No. 1

Si asumimos un punto cualquiera (A) en la gráfica anterior, con una temperatura y un factor de humedad conocidos; si fuéramos a calentar el aire sin añadir humedad, el punto se movería a la derecha sobre la línea horizontal, mostrando aumento en la temperatura de bulbo seco.

Si fuéramos a añadir humedad (humidificar) sin cambiar la temperatura, el punto se movería verticalmente hacia arriba, pero si se redujera la humedad (deshumidificar), se movería verticalmente hacia abajo.

Si la muestra de aire anterior se enfría lo suficiente, eventualmente llegará un instante en que se alcanza la *curva de saturación*, punto B en Figura No. 2, situación en la cual no puede contener más vapor de agua para la condición dada y se empezará a condensar algo de ese vapor de agua. La temperatura a la cual ocurre esta situación se denomina *temperatura de punto de rocío*, siempre existirá este riesgo para una temperatura ambiente y un contenido de humedad en el aire.

Asumamos que disponemos de una muestra de aire a 80°F (26.8°C) que contiene 0.011 libras de agua (punto A en el gráfico) al enfriarlo llegaremos hasta el punto B en el cual la temperatura es 59.7°F (15.4°C) en donde es inminente la condensación correspondiendo a la temperatura del punto de rocío.

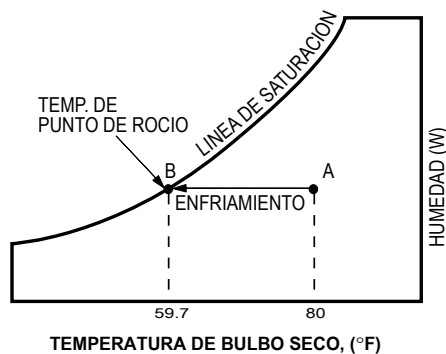


FIGURA No. 2

Ahora, si la muestra se enfría más, por ejemplo, hasta 50°F (10°C), la humedad se condensará siguiendo la línea de saturación hasta el punto C (Fig. 3) en donde tendrá un punto de rocío de 50°F y una humedad de sólo 0.0076 libras de agua.

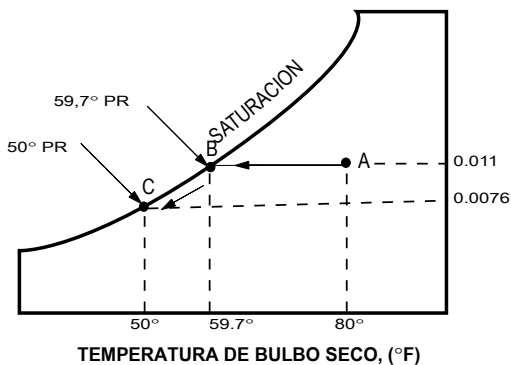


FIGURA No. 3

Un ejemplo práctico de este proceso, ocurre en un *ducto metálico* de transporte de aire frío para acondicionamiento del aire de un recinto, (Fig. 4), el cual pasa a través de un área húmeda no acondicionada. *¿Sudará (condensación) el ducto y será necesario aislarlo?*

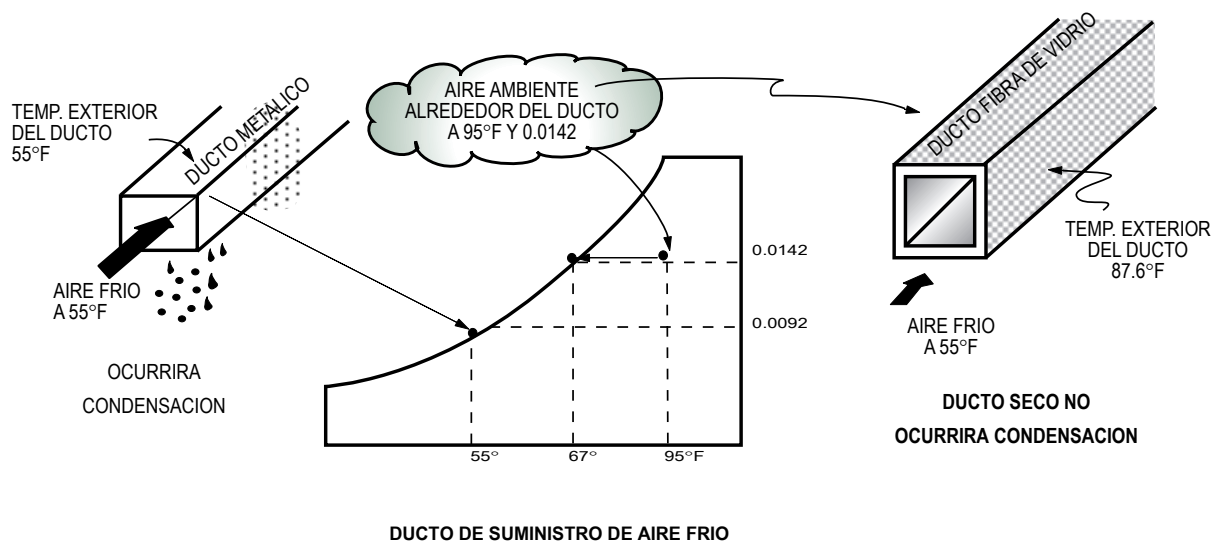


FIGURA No. 4

Supongamos que el aire frío transportado tiene una temperatura de 55°F (12.8°C) la cual será probablemente también la temperatura superficial exterior del ducto metálico, asumamos también que la temperatura del aire ambiente alrededor del ducto está a 95°F (35°C) con 0.0142 libras de humedad.

Esta condición del aire exterior implica una temperatura de saturación (punto de rocío) de 67°F (19.4°C), cualquier superficie que posea una temperatura por debajo del punto de rocío provocará inminentemente la condensación y la única forma de evitarlo es a base de *aislamiento*.

En consecuencia este ducto será necesario aplicarle aislamiento en cantidad suficiente para asegurar, que la temperatura superficial exterior sobre el aislamiento sea estrictamente superior al punto de rocío al menos en un grado, mientras no se cumpla esta condición siempre existirá riesgo de condensación.

La solución del ejemplo anterior la encontramos en el *Ductoglass*<sup>®</sup> que reemplaza todo el sistema anterior (ducto metálico + aislamiento) por un sólo producto que con sólo una pulgada de espesor de aislamiento obtiene una temperatura de 87.59°F (30.9°C) muy superior a la temperatura de rocío (67°F).

El siguiente elemento en nuestra carta es la construcción de las *curvas de humedad relativa* para condiciones parcialmente saturadas (Fig. 5). Sabemos que la humedad relativa es 100% en la línea de saturación, podemos dibujar líneas para 80%, 60%, 40%, etc., ya que sabemos el contenido de humedad específica en relación a las temperaturas.

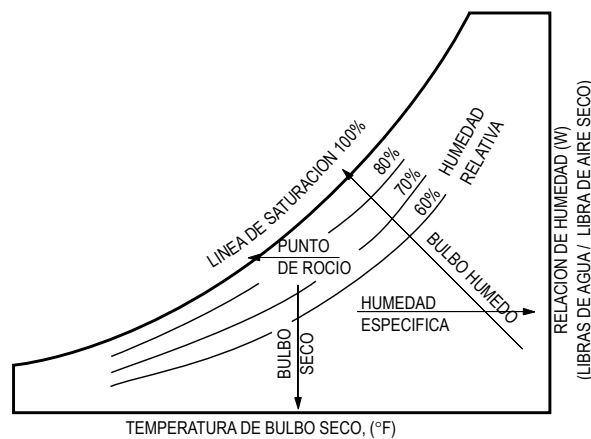


FIG. No. 5 CARTA SICROMETRICA SIMPLIFICADA



CODIGO No. N 562 - 1  
 Sistema de Aseguramiento de Calidad para la producción y venta de membranas impermeabilizantes (mantos), Cielo Rasos en fibra de vidrio con acabado decorativo en PVC, y láminas en fibra de vidrio para la fabricación de ductos para aire acondicionado (Ductoglass).  
 Norma NTC - ISO 9002 / 94



Nota Técnica desarrollada por la Unidad de Servicios Técnicos de Fiberglass Colombia S. A.