

DIVISIÓN: **AIRE ACONDICIONADO**  
Julio - Septiembre de 2000

## **PRINCIPIOS BÁSICOS DE REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO (VI PARTE)**

---

### **Introducción**

En esta entrega abordaremos los temas relacionados con el volumen específico, la densidad, la relación existente entre la presión y la temperatura y la regla de las fases.

### **RELACION VOLUMEN - TEMPERATURA**

Independiente del estado en el cual se encuentre una sustancia determinada, la eliminación o retiro de calor de ella, produce una reducción del volumen. De igual forma la adición de calor produce una expansión volumétrica de la sustancia.

Esto aplica siempre y cuando el material no esté confinado en un recipiente y se trate de un líquido o un gas.

Esta regla general tiene sobre la superficie de la tierra unas pocas excepciones donde la más importante es el agua.

Cuando el agua se enfría su volumen disminuye hasta que la temperatura llega a los 4°C. En este punto el agua presenta su máxima densidad y si se continúa con su enfriamiento su volumen aumentará. El agua cuando llega a los cero grados centígrados se solidifica y este proceso de cambio de estado, está acompañado por una expansión aun mayor en el volumen.

Un metro cúbico de agua líquida cuando se congela forma aproximadamente 1.085 metros cúbicos de hielo.

### **VOLUMEN ESPECIFICO:**

La siguiente definición puede aplicarse para el volumen específico de cualquier sustancia o material.

El **volumen específico** es el volumen que ocupa un kilogramo de masa de esa sustancia o material.

Todo material o sustancia tiene un volumen específico propio.

En razón a los cambios de volumen que se dan como consecuencia de los cambios de temperatura, el volumen específico de cada material varía con la temperatura.

## DENSIDAD

La densidad de una sustancia es el peso en gramos de un centímetro cúbico de dicha sustancia.

La densidad es inversamente proporcional al volumen específico, pero al igual que este último varía con la temperatura.

## RELACION PRESION - TEMPERATURA

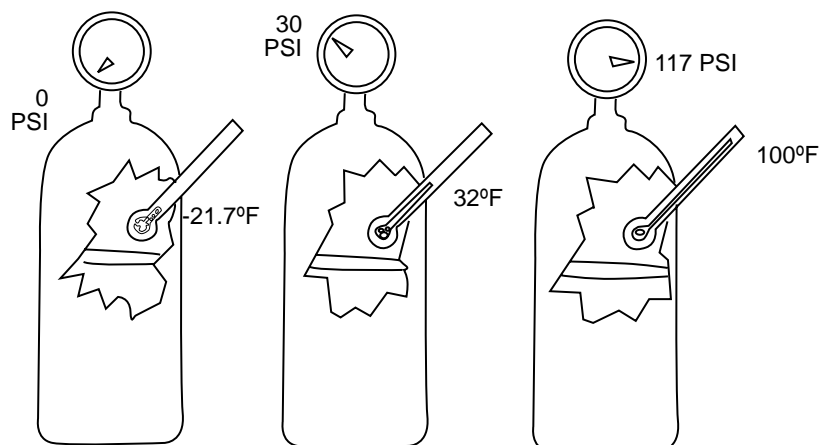
La relación que existe entre la presión, la temperatura y el volumen de un gas determinado, se logra entender con mayor facilidad cuando se observa una serie de procesos en los cuales el gas pasa de una condición inicial a otra final.

En esta serie de cambios sólo se tiene la variación de dos de las propiedades mientras una de ellas permanece constante. Esto se puede explicar mediante la *Ley General de los Gases* la cual es ampliamente desarrollada por la termodinámica.

La única forma de comprender un ciclo de refrigeración es conocer las presiones y temperaturas que se espera tener en las diferentes partes del sistema ya que como lo hemos dicho anteriormente existen relaciones entre unas y otras.

Esto lo podemos explicar sencillamente si colocamos en la cima de una montaña y a nivel del mar un recipiente que contenga el mismo volumen de agua y dentro de ella una determinada cantidad de verduras que deseemos cocinar. Cuando agregamos calor al recipiente se tiene un incremento en la presión y finalmente el agua entra en ebullición. A nivel del mar el agua hierve a mayor temperatura que en la cima de la montaña y por esta razón las verduras se cocinarán menos pronto en el punto de mayor altura y menor presión atmosférica.

Imaginemos ahora que disponemos de tres recipientes que contienen refrigerante R-12 ( $\text{CCl}_2\text{F}_2$ ).



RECIPIENTES CON REFRIGERANTE R-12 ( $\text{CCl}_2\text{F}_2$ )

La temperatura del primer recipiente es  $-21.7^{\circ}\text{F}$  y la presión que indica el manómetro es cero  $\text{lbs/in}^2$ . En el segundo recipiente la temperatura es  $32^{\circ}\text{F}$  y la presión indicada en el manómetro es de  $30 \text{ lbs/in}^2$ . En el último recipiente la temperatura se ha incrementado a  $100^{\circ}\text{F}$  y la presión se ha elevado a  $117 \text{ lbs/in}^2$ .

La relación presión temperatura es siempre la misma para el refrigerante siempre y cuando una cierta cantidad de líquido permanezca en el recipiente. En otras palabras esto sucede cuando existe contacto directo entre los estados líquido y vapor. Cuando esto sucede podemos afirmar que el refrigerante está saturado.

En el punto de saturación, la temperatura y la presión del refrigerante o de cualquier sustancia, están directamente relacionadas, si una cambia la otra también lo hará en forma proporcional y de acuerdo a la expresión matemática que las relacione.

Dentro de los sistemas de refrigeración en aquellas partes que un refrigerante toma o cede calor, es decir en el evaporador y en el condensador, éste se encuentra saturado.

Podemos concluir, para finalizar esta nota técnica, que el refrigerante presente en un equipo de refrigeración o aire acondicionado, cambia de estado en dos puntos del sistema. En el condensador el refrigerante cambia de gas caliente a líquido caliente. En el evaporador el cambio se da de gas caliente a líquido caliente y el refrigerante cambia de líquido frío a gas frío.

Un cambio de estado siempre tiene lugar en condiciones de saturación. Por lo tanto, si las presiones de condensación y evaporación son conocidas, las correspondientes temperaturas pueden encontrarse en las tablas de relación presión - temperatura del refrigerante que se esté empleando en el sistema.

En nuestra próxima entrega trataremos los aspectos relacionados con el diagrama de Molliere.