

Trabajo

Aire Acondicionado

### Cargas Térmicas

También nombrada como carga de enfriamiento, es la cantidad de energía que se requiere retirar en un área para mantener determinadas condiciones de temperatura y humedad para una aplicación específica (ej. Comfor humano). La cantidad de calor que se retira de un espacio definido, se expresa en BTU, la Unidad Térmica Comercialmente relacionada Unidad de tiempo, BTU/hr

### Formas de ganancia de calor

Un cuerpo puede ganar calor de varias formas:

- a) inducción eléctrica
- b) fricción
- c) energía solar
- d) excitación radiativa
- e) de otro cuerpo de mayor calor

TSU MECÁNICO  
INDUSTRIAL BOLÍVAR  
SOLER MISIÓN SUCRE

## Mecanismos de Transferencia de Calor

1) **Conducción:** Es la transferencia de energía de las partículas más pequeñas energéticas de una sustancia hacia las adyacentes menos energéticas, como resultado de interacciones entre esas partículas la conducción puede tener lugar en los sólidos, líquidos y gases. Es el proceso que se produce por contacto térmico entre dos cuerpos, debido al contacto directo entre las partículas individuales de los cuerpos que están a diferentes temperaturas, lo que produce que las partículas lleguen al equilibrio térmico. Ej:

• Cuchará metálica en la taza de té.

• Llegará el momento en que una bebida caliente fría en un vaso caliente se caliente hasta la temperatura ambiente, como resultado de la transferencia de calor por conducción, del vaso hacia la bebida a través del aluminio

### Conducción del Calor

$$\dot{Q} = kA \frac{T_1 - T_2}{\Delta x} = -kA \frac{\Delta T}{\Delta x} \quad (\text{W})$$

$k$  = constante conductividad térmica del material

Por Convección: Es el modo de transferencia de energía entre una Superficie Solida y el líquido o gas, adyacentes que están en movimiento, comprende los efectos combinados de la conducción y el movimiento de fluidos. Entre más rápido es el movimiento de un fluido mayor es la transferencia de calor por convección. Ej: los calefactores dentro de la casa  
Se expresa como

$$\dot{Q}_{conv} = h A_s (T_s - T_\infty) \quad (W)$$

Donde

$h$  = coeficiente de transferencia de calor por convección  
 $W/m^2 \cdot ^\circ C$  ó  $BTU/h \cdot ft^2 \cdot ^\circ F$

$A$  : Área superficial a través de la cual tiene lugar la transferencia de calor

$T_s$  : temperatura del fluido

$T_\infty$  : temperatura del fluido suficientemente alejado de esta superficie

Por Radiación: Es el proceso por el cual se transmite a través de ondas electromagnéticas. Implica doble transformación de la energía para llegar al cuerpo al que se va a propagar: primero de energía térmica a radiante y luego viceversa.

La diferencia de la conducción y la convección, la transferencia de calor por radiación no requiere la presencia de un medio intermedio. De hecho la transferencia de calor por radiación es la más rápida a velocidad de la luz y no sufre atenuación en un vacío. Esta es la forma en que la energía del sol llega a la tierra no se debe confundir con otros tipos de radiación (rayos x, rayos gamma, micro ondas, ondas de radio, televisión) que no están relacionadas con la temperatura. La radiación es un fenómeno volumétrico y todos los sólidos, líquidos y gases emiten, absorben y transmiten radiación en diversos grados.  
 Ej: la energía solar.

$$\dot{Q}_{\text{emisión max}} = \sigma A_s T_s^4 \quad (\text{W})$$

$$\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}^4$$

$$\dot{Q}_{\text{emisión}} = \epsilon \sigma A_s T_s^4 \quad (\text{W})$$

$\epsilon$  es la emisividad de la superficie hay tablas de emisividad

$$\dot{Q}_{\text{rad}} = \epsilon \sigma A_o (T_s^4 - T_{\text{alrededor}}^4) \quad (\text{W})$$

## Diseño de ductos Factores

Para diseñar ductos para aire acondicionado se debe tomar cuenta los siguientes factores

- a) Calcular las cargas térmicas
- b) Material
- c) Dimensiones
- d) tipo de Unidad generadora.
- e) Velocidad
- f) Presión
- g) humedad

normativas existentes

### Tabla Normas

Norma UL	181	Standard for Safety, Air Ducts
Norma NFPA	90A	Instalación de sistemas de Ventilación y Aire Acondicionado
Norma NFPA	90B	Instalación de Sistemas de Aire Acondicionado y Calentamiento de Aire
Norma UL	723	Test for Surface Burning Characteristics of Building Materials
Norma UL	214	Ensayos de resistencia a la llama
Norma Técnica Colombiana	NTC 2348	Máquinas y Equipos, Conductores de Aire
Norma ASTM	C177	Standard Método of Test for Thermal Conductivity of Material by Means of Guarded Hot Plate
Norma ASHRAE	62	Standard Ventilación for Acceptable Inodoro Air Quality

## CALORIMETRÍA

### Ejercicio por Conducción

Ej.: Costo de la pérdida de Calor a través de un techo.

El techo de una casa calentada eléctricamente tiene 6 m de largo, 8 m ancho y 0,25 m de espesor y está hecho con una capa plana de concreto cuya conductividad térmica es  $k = 0,9 \text{ W/m}\cdot\text{C}$  la temperatura interior es de  $18^\circ\text{C}$  y la exterior es de  $4^\circ\text{C}$  durante un periodo de 10 horas; Determinar a) razón de la pérdida de calor a través del techo durante la noche, b) el costo de la electricidad y del calor perdido para el propietario de dicha casa, si el costo de la electricidad es de  $0,80 \text{ BF/kWh}$ .

### Solución

Las superficies interior y exterior del techo plano de Concreto de una casa calentada eléctricamente se mantiene a temperatura especificada durante una noche se determinaran pérdidas de calor a través del techo esa noche y su costo

### Suposiciones

- ① Existen condiciones estacionales de operación durante toda la noche dado que las temperaturas de la superficie del techo permanecen constantes a los valores específicos.
- ② Se pueden usar propiedades constantes para el techo:  
 $k = 0,9 \text{ W/m}\cdot\text{C} \rightarrow$  conductividad térmica del concreto

Analysis:

a) Notese que la transferencia de calor a través del techo es por conducción y que el area de este es:

$$A = 6m \times 8m = 48 m^2$$

La razón de la transferencia de calor en estado estacionario a través del techo se determina por

$$\dot{Q} = \frac{K A (T_1 - T_2)}{L} = \frac{(0,8 \text{ W/m}\cdot\text{C})(48 m^2)(15^\circ\text{C} - 4^\circ\text{C})}{0,25 m}$$

$$\dot{Q} = 1.690 \text{ W} = 1,69 \text{ kW} \rightarrow \text{Calor transferido}$$

b) la cantidad de perdida de calor durante 10 h y su costo se determina a partir de

$$Q = \dot{Q} \Delta T = (1,69 \text{ kW})(10h) = 16,9 \text{ kWh}$$

$$\text{Costo} = (\text{cantidad de energía})(\text{costo unitario de la e})$$

$$= 16,9 \text{ kWh} \times 0,08 \text{ B}^{\text{F}}/\text{kWh}$$

$$\text{Costo} = 1,35 \text{ B}^{\text{F}} \rightarrow \text{por noche}$$

VENEZUELA

MISIÓN SUCRE