

FÍSICA APLICADA A LA ARQUITECTURA

Temas a tratar

- CAPILARIDAD
- GRADIENTE TERMICO
- HUMEDAD ABSOLUTA Y HUMEDAD RELATIVA
- CONDENSACIÓN INTERSTICIAL

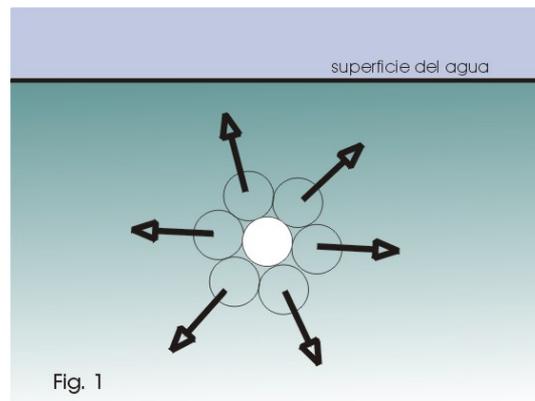
CAPILARIDAD

La capilaridad se haya presente en problemas de aislamiento hidrofugo y termico.

Es un fenómeno que se origina a causa de lo que se denomina tensión superficial.

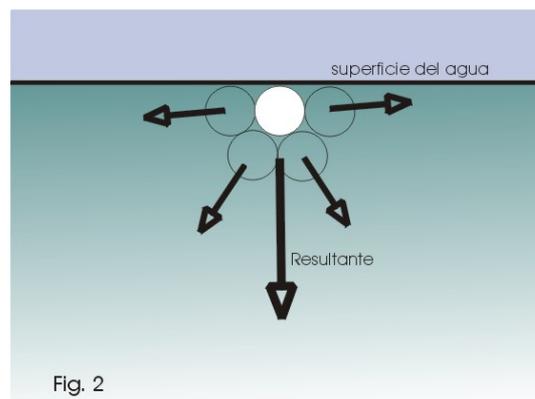
Si analizamos un liquido por ejemplo , el agua.

Una molécula que se encuentra en el seno de la masa, rodeada por moléculas como se indica en la fig. 1



Cada una de las moléculas ejerce una fuerza de atracción con las que la rodean de forma tal que la resultante de la misma es nula.

Pero en la superficie del liquido se presenta una situación diferente, porque la resultante que se considera no esta totalmente rodeada por moléculas vecinas, como se observa en la fig.2, existe una resultante hacia abajo que tiende a hundirla dentro de la masa liquida



La superficie libre del líquido está constituida por una serie de moléculas encadenadas, las que se comportan como una membrana elástica, que es la que hace posible la formación de las gotas.

Debido a esta tensión superficial, si introducimos un tubo delgado en el agua, el nivel de la misma dentro del tubo sube, produciendo lo que se llama capilaridad positiva.

Si el líquido es mercurio, el nivel desciende y la capilaridad será negativa.

El fenómeno de ascensión, si el líquido es agua, se produce porque la adherencia entre las moléculas del agua y del vidrio genera una fuerza de atracción.

La membrana superficial se eleva con la columna de agua, hasta que la fuerza ascensional es equilibrada por el peso de la masa líquida.

La fuerza resultante de ascensión estará dada por:

$$R = \gamma \cdot D \cdot \pi$$

D

= diámetro del tubo capilar en mm. ($D \times \pi$ = perímetro)

γ

= fuerza por unidad de longitud perimetral en gr/mm (gramo fuerza sobre milímetros)

Esta resultante R es la que hace ascender el líquido, hasta que sea equilibrada por la resultante P, peso de la columna de agua.

Si queremos calcular la altura de una columna de agua dentro de un tubo capilar de 0,01 mm de diámetro, solo bastará con aplicar la fórmula deducida, en la cual K de agua y vidrio vale 30 mm². (su valor depende del líquido y del material del capilar)

Este ejemplo da una idea de la importancia del fenómeno que es el que hace que el agua ascienda por los poros de las paredes.

Para evitar la capilaridad en los muros existen distintos métodos, por ejemplo, la utilización de materiales compactos, empleo de materiales porosos con la particularidad de que sus poros no se encuentren comunicados, o con materiales porosos en los que se ha invertido el ángulo de mojado con el objeto de anular la capilaridad, etc.

Se debe tener en cuenta que un muro con humedad sufre deterioro, y además disminuye su resistencia térmica.

volver al inicio del documento

GRADIENTE TERMICO

Se denomina de esta forma al cociente entre la caída de temperatura y el espesor del muro, todo esto tomando en cuenta la dirección de la máxima variación de temperatura.

La suma de es igual a la caída total, siendo R_t la resistencia térmica total del muro podemos escribir:

Con estos valores de γ y los espesores del muro construimos el gráfico de la fig. 3

Tambien de estas expresiones podemos determinar las temperaturas.

La determinación del gradiente termico a travez del muro , tiene mucha importancia en el estudio de su comportamiento como aislacion termica, y en la determinación del plano de condensación cuya definición veremos a continuación.

volver al inicio del documento

HUMEDAD ABSOLUTA Y HUMEDAD RELATIVA

La atmosfera terrestre ademas de aire contiene vapor de agua en cantidades variables. Ambos gases se mezclan íntimamente y dicha union queda gobernada por la ley de Dalton

P (Presion barométrica) = presion del aire + presion del vapor

Se define como humedad absoluta del aire a :

$H_a = \text{gr de agua/ kg de aire seco}$ o $H_a = \text{gr de agua/ m}^3 \text{ de aire seco}$

Humedad de saturación H_s es la máxima H_a a una temperatura ambiente dada.

Es la máxima cantidad de agua en forma de vapor que puede contener el aire a una temperatura dada, este valor aumenta con la temperatura.

Humedad relativa es el cociente entre la H_a y la H_s

$H_r = (H_a / H_s) \times 100$

Cuando el aire esta saturado contiene el 100% de humedad, ya que en este caso

$H_a = H_r$

La humedad relativa esta relacionada con la temperatura, por lo tanto es necesario indicar siempre la temperatura ambiente.

Si mantenemos constante la H_a y descende la temperatura , aumenta la H_r , y si llegamos a una $H_r = 100\%$ la temperatura a la cual esto se produce se denomina temperatura de rocío.

Para determinar la H_r utilizamos un psicrometro, que consiste en 2 termometros uno de los cuales (bulbo seco) indica la temperatura ambiente , y el otro, esta envuelto en un paño humedo (bulbo humedo) y al ser agitado se enfria por la evaporación del agua.

Si el aire esta saturado no admite mas agua, y el termómetro de bulbo humedo indica la misma temperatura que el de bulbo seco, y cuanto menor es la H_r menor sera la indicación de temperatura del termómetro de bulbo humedo respecto a la del termómetro de bulbo seco.

La humedad relativa se obtiene utilizando el diagrama psicrometrico adjunto de la fig. 4.

volver al inicio del documento

CONDENSACIÓN INTERSTICIAL

Puede suceder que la temperatura del paramento interior de una pared este por encima de la temperatura del punto de rocío, como se aprecia en la fig-.5.

La recta que representa la temperatura de rocío , cortara el diagrama que representa la variación de temperatura en un punto interior del muro, y en el plano que pasa por dicho punto se producira la condensación del vapor de agua que llega por capilaridad.

Para evitar este fenómeno se debe colocar lo que se denomina barrera de vapor.

volver al inicio del documento