

## Física de Edificios: Transmisión de calor y masa en cerramientos

### EJERCICIOS Tema 4.

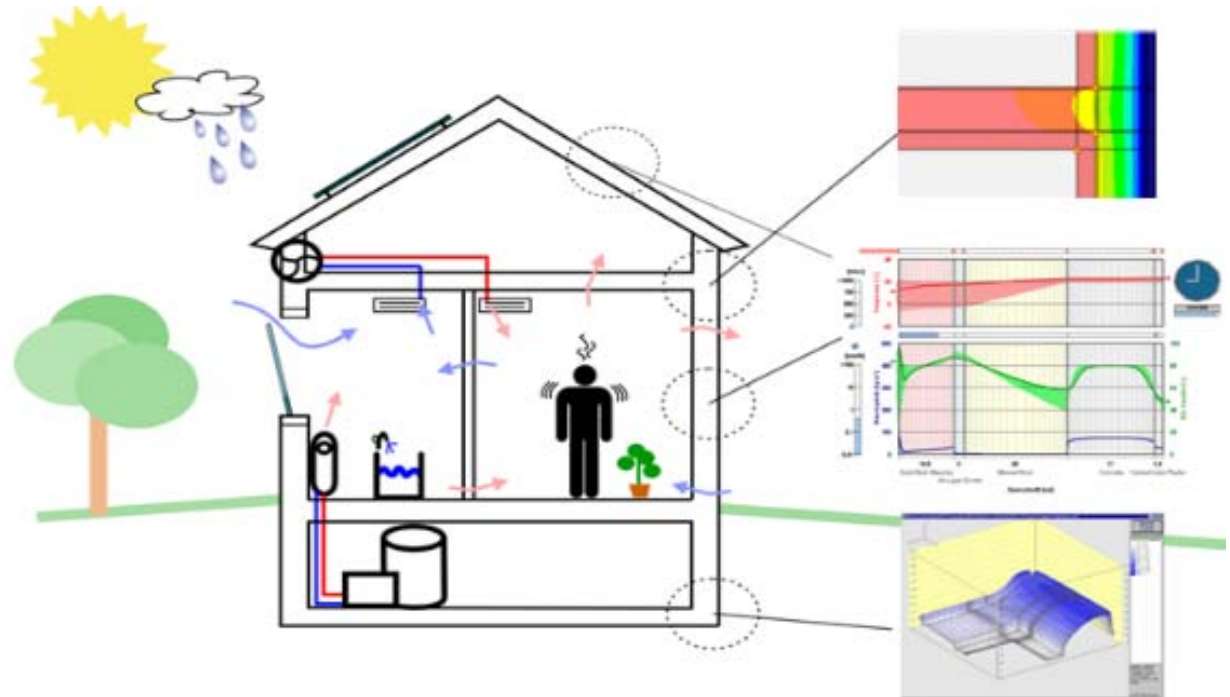


Figura: Fraunhofer Institute for Building Physics IBP  
[https://wufi.de/en/wp-content/uploads/sites/11/2014/04/800x321\\_WUFI-Plus-Schaubild.png](https://wufi.de/en/wp-content/uploads/sites/11/2014/04/800x321_WUFI-Plus-Schaubild.png)

- Iñaki Gómez Arriaran
- Moises Odriozola Maritorea
- Koldobika Martín Escudero
- Estibaliz Pérez Iribarren
- Iker González Pino
- Naiara Romero Antón



Makina eta Motor  
Termikoak Saila  
Departamento de Máquinas  
y Motores Térmicos

ikasTHERM  
ACTIVE LEARNING IN THERMAL ENGINEERING



## Ejercicio 4.1.

Como ejemplo de aplicación muy simple, teniendo en cuenta que en realidad el análisis del balance higroscópico de los espacios interiores requiere de un mucho más complejo estudio en régimen dinámico, se plantea el siguiente caso:



## DATOS:

Un dormitorio tiene un volumen de  $25 \text{ m}^3$ . Durante las 8 horas de ocupación nocturna, dos personas duermen con una tasa de producción de humedad de  $70 \text{ g/h}$ . Las paredes verticales de la habitación, con una superficie de  $20 \text{ m}^2$ , están revestidas con paneles de tablero de abeto. El resto de superficies de la habitación se supone que son impermeables al vapor. La profundidad de penetración de humedad del abeto para ciclos diarios es del orden de  $7 \text{ mm}$  y por lo tanto los tableros de abeto son más gruesos que la profundidad de penetración de humedad, por lo que se aprovechará toda su capacidad de amortiguamiento de humedad. Inicialmente la habitación se encuentra a una humedad del  $43\%$ . Se considera despreciable la capacidad de almacenamiento de humedad del aire de la habitación frente a la de los materiales del cerramiento. La temperatura exterior es de  $8 \text{ }^\circ\text{C}$  y la humedad relativa exterior del  $75\%$ .



## SE PIDE:

- a- ¿Cuál deberá ser el valor de la capacidad de amortiguamiento de la humedad de los tableros de abeto para que la humedad al cabo de las 8 horas de ocupación no sea superior al 65%?
- b- ¿Cuál sería la humedad relativa final si se empleara el valor de la tabla 1 para el MBV del tablero de abeto?



## RESOLUCIÓN:

a)- Aplicando y resolviendo el balance higroscópico de forma simplificada:

$$\frac{V}{R_v T_i} \cdot \frac{\partial P_{vi}}{\partial t} = \frac{nV}{3600 R_v T_i} \cdot (P_{ve} - P_{vi}) + \dot{G}_v - \sum_{j=1}^k A_{sj} \cdot g_{mbj}$$

$$0 = \frac{0,5 \cdot 25}{462 \cdot 293} \cdot (0,0101 - 0,00805) \cdot 10^2 + 70 - 20 \cdot \frac{MBV}{8} \cdot (65 - 43)$$

$$MBV = 0,94 \frac{g}{m^2\%}$$



b)- Si se empleara el MBV de la tabla 1:

$$0 = \frac{0,5 \cdot 25}{462 \cdot 293} \cdot (0,0101 - 0,00805) \cdot 10^2 + 70 - 20 \cdot \frac{1,16}{8} \cdot \Delta\phi$$

$$\Delta\phi = 17,6 \%$$

Con lo que la humedad relativa final sería:

$$\phi_2 = \phi_1 + \Delta\phi = 43 + 17,6 = \mathbf{60,6 \%}$$