

AMPLIACIÓN DE FÍSICA (AFI) Arquitectura Superior (UPV)

Cuestiones Acústica

1.- Componer los siguientes niveles de sonidos incoherentes:

- a) $80 \oplus 73 \oplus 65 \oplus 83 =$
- b) $50 \oplus 50 =$
- c) $40 \oplus 40 \oplus 40 \oplus 40 \oplus 50 =$

2.- A 2 m de una fuente acústica puntual se mide un nivel de 85 dB. Calcula el nivel que tendrá a 10 m de la fuente. ¿Qué nivel tendría a esa misma distancia si la fuente fuera lineal?

3.- Una fuente acústica puntual con una potencia de 5 W emite con unas condiciones higrométricas de $T = 15^{\circ}\text{C}$ y $HR = 50 \%$. Calcula el espectro a 250 m de la fuente. Da el resultado en dB y dBA.

f (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
β	0,04	0,12	0,24	0,43	1,03	3,32

4.- Los coeficientes de absorción de los materiales de las superficies de una sala de dimensiones 20x15x5 m vacía a una determinada frecuencia, son: techo: 0,6; paredes: 0,05; suelo: 0,2.

Determinar:

- a) La absorción de la sala
- b) El coeficiente de absorción medio de la sala
- c) El nivel del campo reverberado generado por una fuente emitiendo en su interior con una potencia de 20 mW.
- d) Supongamos que en la sala hay ahora 150 personas con una absorción por persona de 0,45 sabines. Hallar la nueva absorción de la sala llena.

Cuestiones Térmica

1.- Calcula la distribución de temperaturas, el flujo de calor y la energía de calentamiento del siguiente cerramiento, en el que la temperatura interior es de 20 °C y la exterior de 1°C:

	d (m)	M (kg/m ²)	Cp (J/kg°C)	λ (W/m°C)	R (m ² °C/W)	ΔT (°C)	T(°C)	Tm(°C)	Q(J/m ²)
Aire exterior									
Capa sup.ext					0,05				
Sup.ext.									
Ladrillo	0,20	432	836	0,75					
Lana de roca	0,05	3	1100	0,04					
Cartón-Yeso	0,015	15	1200	0,18					
Sup.int.									
Capa sup.int.					0,10				
Aire ext.									

2.- Hallar el coeficiente de transmisión térmica, el flujo de calor y las temperaturas superficiales para un acristalamiento doble 5mm/10 mm/5 mm, cuando en el interior la temperatura es de 23°C y en el exterior de 2°C. Datos: Rsi= 0,13 m²°C/W, Rse=0,06 m²°C/W, Rg=0,15 m²°C/W; $\lambda_{\text{vidrio}}=0,95$ W/m°C

SOLUCIONES

Cuestiones Acústica

1.-

a) $80 \oplus 73 \oplus 65 \oplus 83 = 85,09 \text{ dB}$

b) $50 \oplus 50 = 53 \text{ dB}$

c) $40 \oplus 40 \oplus 40 \oplus 40 \oplus 50 = 51,46 \text{ dB}$

2.- Fuente puntual:

$$LI_2 = LI_1 + 20 \log \left(\frac{R_1}{R_2} \right) = 85 + 20 \log \left(\frac{2}{10} \right) = 71,02 \text{ dB}$$

Fuente Lineal:

$$LI_2 = LI_1 + 10 \log \left(\frac{R_1}{R_2} \right) = 85 + 10 \log \left(\frac{2}{10} \right) = 78,01 \text{ dB}$$

La pérdida de nivel con la distancia es menor si se tiene una fuente lineal en lugar de una puntual.

3.- $LW = 10 \log \frac{W}{10^{-12}} = 10 \log \frac{5}{10^{-12}} = 127 \text{ dB}$

$$LI = LW - 11 - 20 \log r - \beta \frac{r}{100}$$

f (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
β	0,04	0,12	0,24	0,43	1,03	3,32
LI (dB)	67,94	67,74	67,44	66,97	65,47	59,74
LI (dBA)	51,84	59,14	64,24	66,97	66,67	60,74

4.- a) Área de las paredes: $2(20 \times 5) + 2(15 \times 5) = 350 \text{ m}^2$

$$A_{\text{pared}} = \alpha_p \cdot S_p = 0,05 \cdot 350 = 17,5 \text{ Sabines}$$

Área techo y suelo: $20 \times 15 = 300 \text{ m}^2$

$$A_{\text{techo}} = \alpha_t \cdot S_t = 0,6 \cdot 300 = 180 \text{ Sabines}$$

$$A_{\text{suelo}} = \alpha_s \cdot S_s = 0,2 \cdot 300 = 60 \text{ Sabines}$$

$$A_T = 17,5 + 180 + 60 = 257,5 \text{ Sabines}$$

b) $S_T = 350 + 2 \times 300 = 950 \text{ m}^2$

$$\bar{\alpha} = \frac{A_T}{S_T} = \frac{257,5}{950} = 0,27$$

c) $W = 20 \text{ mW} \rightarrow LW = 10 \log \frac{20 \cdot 10^{-3}}{10^{-12}} = 103 \text{ dB}$

$$LP_R = LW + 6 - 10 \log A = 103 + 6 - 10 \log 257,5 = 84,89 \text{ dB}$$

d) $A_{\text{personas}} = N_p \cdot A_{1p} = 150 \cdot 0,45 = 67,5 \text{ Sabines}$

$$A_T = A_{\text{sala}} + A_{\text{personas}} = 257,5 + 67,5 = 325 \text{ Sabines}$$

Cuestiones Térmica

1.-

	d (m)	M (kg/m ²)	Cp (J/kg ^o C)	λ (W/m ^o c)	R (m ² oC/W)	ΔT (°C)	T(°C)	Tm(°C)	Q(J/m ²)
Aire exterior							1		
Capa sup.ext					0,05	0,54			
Sup.ext							1,5		
Ladrillo	0,20	432	836	0,75	0,27	2,93		2,97	711469,4
							4,43		
Lana de roca	0,05	3	1100	0,04	1,25	13,58		11,22	33726
							18,01		
Cartón-Yeso	0,015	15	1200	0,18	0,083	0,90		18,46	314280
Sup.int.							18,91		
Capa sup.int.					0,10	1,09			
Aire ext.							20		

$$R_T = 1,75 \text{ m}^2\text{oC/W}$$

$$q = \frac{T_{\text{int}} - T_{\text{ext}}}{R_T} = \frac{20 - 1}{1,75} = 10,86 \text{ W/m}^2$$

$$Q_i = m_i \cdot c_{p_i} (T_{mi} - T_{ex})$$

$$Q_T = 1059475,4 \text{ J/m}^2$$

2.- Resistencia térmica por conducción

$$R = \frac{d}{\lambda} = \frac{10 \cdot 10^{-3}}{0,95} = 0,011 \text{ m}^2\text{oC/W}$$

$$\text{Resistencia total: } R_T = \sum R_i = R + R_{si} + R_{se} + R_g = 0,351 \text{ m}^2\text{oC/W}$$

Coeficiente de transmisión térmica: $U = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{0,351} = 2,85 \text{ W / m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$

Intensidad de corriente de calor: $q = \frac{T_{\text{int}} - T_{\text{ext}}}{R_T} = \frac{23 - 2}{0,351} = 59,83 \text{ W / m}^2$

$$\Delta T_{si} = q \cdot R_{si} = 7,78^\circ\text{C} \rightarrow T_{si} = 23 - 7,78 = 15,22^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_{se} = q \cdot R_{se} = 3,59^\circ\text{C} \rightarrow T_{se} = 3,59 + 2 = 5,59^\circ\text{C}$$

Fuente: enunciados correspondientes a exámenes de diferentes años de la Universidad Politécnica de Valencia.