

1.- FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO.....	2
2.- FICHAS JUSTIFICATIVAS DEL MÉTODO GENERAL DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN Y DE LA ABSORCIÓN ACÚSTICA.....	5

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

1.- FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

Elementos de separación verticales entre:					
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido	
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Protegido	Elemento base	m (kg/m²)= 60.5	D _{nt,A} = 50 dBA ³ 50 dBA	
		Tabique PYL 98/600(48) LM	R _A (dBA)= 52.0		
		Trasdosado			
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana			R _A = 39 dBA ³ 30 dBA
		Puerta de paso interior, de madera			
		Cerramiento			R _A = 52 dBA ³ 50 dBA
De instalaciones		Tabique PYL 98/600(48) LM			
		Elemento base		No procede	
		Trasdosado			
		De actividad	Elemento base		No procede
Trasdosado					
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Habitable	Elemento base		No procede	
		Trasdosado			
Puerta o ventana				No procede	
Cerramiento				No procede	
De instalaciones		Elemento base		No procede	
		Trasdosado			
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana			No procede
		Cerramiento			No procede
De actividad		Elemento base		No procede	
		Trasdosado			
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana			No procede
		Cerramiento			No procede

⁽¹⁾ Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

⁽²⁾ Sólo en edificios de uso residencial u hospitalario

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Protegido	Forjado	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 546.0$	$D_{nT,A} = 62 \text{ dBA} \text{ } ^3 \text{ } 50 \text{ dBA}$
		Forjado entre pisos	$R_A \text{ (dBA)} = 61.4$	
		Suelo flotante		
		Techo suspendido	$\Delta R_A \text{ (dBA)} = 0$	$L'_{nT,w} = 60 \text{ dB} \text{ } \text{ } 65 \text{ dB}$
		Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes		
		Forjado	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 546.0$	
De instalaciones		Forjado entre pisos	$L_{n,w} \text{ (dB)} = 68.2$	
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Habitable	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		

⁽¹⁾ Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:			
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

$L_d = 65 \text{ dBA}$	Protegido (Aula)	<p>Parte ciega:</p> <p>Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante - Trasdoso autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA</p> <p>Tejado (Forjado entre pisos) - Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes</p> <p>Forjado entre pisos</p> <p>Huecos:</p> <p>Ventana de doble acristalamiento solar.lite control solar + low.s baja emisividad térmica "control glass acústico y solar", 8/12/8 low.s</p>	$D_{2m,nT,Atr} = 30 \text{ dBA} \quad \geq 30 \text{ dBA}$
------------------------	------------------	---	--

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ($D_{nT,Ai}$, $L'_{nT,Wf}$ y $D_{2m,nT,Atr}$), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

Tipo de cálculo	Emisor	Recinto receptor		
		Tipo	Planta	Nombre del recinto
Ruido aéreo interior entre elementos de separación verticales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta 1	Aula pequeño grupo (Aula)
Ruido aéreo interior entre elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta 1	Aula pequeño grupo (Aula)
Ruido de impactos en elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta 1	Aula 3 (Aula)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta 1	Aula 1 (Aula)

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

2.- FICHAS JUSTIFICATIVAS DEL MÉTODO GENERAL DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN Y DE LA ABSORCIÓN ACÚSTICA

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de tiempo de reverberación y de absorción acústica, calculados mediante el método de cálculo general recogido en el punto 3.2.2 (CTE DB HR), basado en los coeficientes de absorción acústica medios de cada paramento.

Tipo de recinto:		Aula pequeño grupo (Aula), Planta 1				Volumen, V (m³): 68.30	
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²) a _m · S
			500	1000	2000	a _m	
Forjado entre pisos	Plaqueta o baldosa de gres	24.28	0.01	0.01	0.01	0.01	0.24
Tejado (Forjado entre pisos)	Falso techo continuo de placas de escayola	25.35	0.65	0.65	0.65	0.65	16.48
Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	18.14	0.05	0.09	0.07	0.07	1.27
Tabique PYL 98/600(48) LM	Placa de yeso laminado con aislamiento acústico DFI "PLACO"	26.55					1.86
Ventana	Ventana de doble acristalamiento solar.lite control solar + low.s baja emisividad térmica "control glass acústico y solar", 8/12/8 low.s	10.08					1.21
Puerta interior	Puerta de paso interior, de madera	1.67					0.13
Objetos ⁽¹⁾ Tipo			Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²)				A _{o,m} · N
			500	1000	2000	A _{o,m}	
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire m̄ _m (m ⁻¹)				4 · m̄ _m · V
			500	1000	2000	m̄ _m	
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m²)			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$				21.19
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)			$T = \frac{0,16 \; V}{A}$				0.5
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común A (m²) =			Absorción acústica exigida = 0.2 · V				
Tiempo de reverberación resultante T (s) =			0.5	£	0.7	Tiempo de reverberación exigido	

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:		Aula 1 (Aula), Planta 1		Volumen, V (m³):			141.77
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²) a _m · S
			500	1000	2000	a _m	
Forjado entre pisos	Plaqueta o baldosa de gres	52.63	0.01	0.01	0.01	0.01	0.53

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Tejado (Forjado entre pisos)	Falso techo continuo de placas de escayola	52.63	0.65	0.65	0.65	0.65	34.21
Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	25.17	0.05	0.09	0.07	0.07	1.76
Tabique PYL 98/600(48) LM	Placa de yeso laminado con aislamiento acústico DFI "PLACO"	37.64					2.63
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	Placa de yeso laminado	0.59					0.04
Ventana	Ventana de doble acristalamiento solar.lite control solar + low.s baja emisividad térmica "control glass acústico y solar", 8/12/8 low.s	13.44					1.61
Puerta interior	Puerta de paso interior, de madera	1.67					0.13
Objetos ⁽¹⁾	Tipo		Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²)				A _{o,m} · N
			500	1000	2000	A _{o,m}	
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire \overline{m}_m (m ⁻¹)				4 · \overline{m}_m · V
			500	1000	2000	\overline{m}_m	
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m²)			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$				40.92
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)			$T = \frac{0,16 \, V}{A}$				0.6
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
A (m²) =			= 0.2 · V				
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación exigido				
T (s) =			0.6	£	0.7		

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:			Aula 2 (Aula), Planta 1				Volumen, V (m ³):	145.56
Elemento	Acabado	S Área, (m ²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m ²)	
			500	1000	2000	a _m	a _m · S	
Forjado entre pisos	Plaqueta o baldosa de gres	54.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.54	
Tejado (Forjado entre pisos)	Falso techo continuo de placas de escayola	54.03	0.65	0.65	0.65	0.65	35.12	
Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	8.33	0.05	0.09	0.07	0.07	0.58	
Tabique PYL 98/600(48) LM	Placa de yeso laminado con aislamiento acústico DFI "PLACO"	56.13	0.05	0.09	0.07	0.07	3.93	
Ventana	Ventana de doble acristalamiento solar.lite control solar + low.s baja emisividad térmica "control glass acústico y solar", 8/12/8 low.s	13.44	0.18	0.12	0.05	0.12	1.61	
Puerta interior	Puerta de paso interior, de madera	1.67	0.06	0.08	0.10	0.08	0.13	

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²)				A _{o,m} · N
		500	1000	2000	A _{o,m}	
Absorción aire ⁽²⁾		Coeficiente de atenuación del aire m̄ _m (m ⁻¹)				4 · m̄ _m · V
		500	1000	2000	m̄ _m	
No, V < 250 m³		0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m²)		$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$				41.92
Absorción acústica del recinto resultante						
T, (s)		$T = \frac{0,16 \, V}{A}$				0.6
Tiempo de reverberación resultante						
Absorción acústica resultante de la zona común		Absorción acústica exigida				
A (m²) =		= 0.2 · V				
Tiempo de reverberación resultante		Tiempo de reverberación				
T (s) =		0.6	£	0.7	exigido	

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:			Aula 3 (Aula), Planta 1				Volumen, V (m³):				140.98	
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²) a _m · S					
			500	1000	2000	a _m						
Forjado entre pisos	Plaqueta o baldosa de gres	52.30	0.01	0.01	0.01	0.01	0.52					
Tejado (Forjado entre pisos)	Falso techo continuo de placas de escayola	52.33	0.65	0.65	0.65	0.65	34.02					
Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	7.65	0.05	0.09	0.07	0.07	0.54					
Tabique PYL 98/600(48) LM	Placa de yeso laminado con aislamiento acústico DFI "PLACO"	55.43	0.05	0.09	0.07	0.07	3.88					
Ventana	Ventana de doble acristalamiento solar.lite control solar + low.s baja emisividad térmica "control glass acústico y solar", 8/12/8 low.s	13.44	0.18	0.12	0.05	0.12	1.61					
Puerta interior	Puerta de paso interior, de madera	1.67	0.06	0.08	0.10	0.08	0.13					
Objetos ⁽¹⁾	Tipo		Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²)				A _{o,m} · N					
			500	1000	2000	A _{o,m}						
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire m̄ _m (m ⁻¹)				4 · m̄ _m · V					
			500	1000	2000	m̄ _m						
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---					
A, (m²)			A = ∑ _{i=1} ⁿ α _{m,i} · S _i + ∑ _{j=1} ^N A _{o,m,j} + 4 · m̄ _m · V				40.70					
Absorción acústica del recinto resultante												

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

T. (s)				$T = \frac{0,16 V}{A}$		0.6	
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común				Absorción acústica exigida			
A (m²) =				³		= 0.2 · V	
Tiempo de reverberación resultante				Tiempo de reverberación			
T (s) =				0.6		£ 0.7 exigido	

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:			Aula 4 (Aula), Planta 1				Volumen, V (m³):		143.21
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²)		
			500	1000	2000	a _m	a _m · S		
Forjado entre pisos	Plaqueta o baldosa de gres	52.79	0.01	0.01	0.01	0.01	0.53		
Tejado (Forjado entre pisos)	Falso techo continuo de placas de escayola	53.16	0.65	0.65	0.65	0.65	34.55		
Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	10.08	0.05	0.09	0.07	0.07	0.71		
Tabique PYL 98/600(48) LM	Placa de yeso laminado con aislamiento acústico DFI "PLACO"	53.53	0.05	0.09	0.07	0.07	3.75		
Ventana	Ventana de doble acristalamiento solar.lite control solar + low.s baja emisividad térmica "control glass acústico y solar", 8/12/8 low.s	13.44	0.18	0.12	0.05	0.12	1.61		
Puerta interior	Puerta de paso interior, de madera	1.67	0.06	0.08	0.10	0.08	0.13		
Objetos ⁽¹⁾			Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²)				A _{o,m} · N		
			500	1000	2000	A _{o,m}			
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire \overline{m}_m (m ⁻¹)				$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$		
			500	1000	2000	\overline{m}_m			
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---		
A, (m²)			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$				41.28		
Absorción acústica del recinto resultante									
T, (s)			$T = \frac{0,16 \, V}{A}$				0.6		
Tiempo de reverberación resultante									
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida						
A (m²) =			= 0.2 · V						
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación						
T (s) =			0.6	£	0.7	exigido			

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:	Aula 5 (Aula), Planta 1	Volumen, V (m³):	145.35
------------------	-------------------------	------------------	--------

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²)
			500	1000	2000	a _m	a _m · S
Forjado entre pisos	Plaqueta o baldosa de gres	53.95	0.01	0.01	0.01	0.01	0.54
Tejado (Forjado entre pisos)	Falso techo continuo de placas de escayola	53.95	0.65	0.65	0.65	0.65	35.07
Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	8.23	0.05	0.09	0.07	0.07	0.58
Tabique PYL 98/600(48) LM	Placa de yeso laminado con aislamiento acústico DFI "PLACO"	56.13					3.93
Ventana	Ventana de doble acristalamiento solar.lite control solar + low.s baja emisividad térmica "control glass acústico y solar", 8/12/8 low.s	13.44					1.61
Puerta interior	Puerta de paso interior, de madera	1.67					0.13
Objetos ⁽¹⁾	Tipo		Área de absorción acústica equivalente media, A _{O,m} (m²)				A _{O,m} · N
			500	1000	2000	A _{O,m}	
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire \overline{m}_m (m ⁻¹)				$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$
			500	1000	2000	\overline{m}_m	
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m²)	$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$						41.86
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)	$T = \frac{0,16 \, V}{A}$						0.6
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común A (m²) =			3				Absorción acústica exigida = 0.2 · V
Tiempo de reverberación resultante T (s) =			0.6	£	0.7	Tiempo de reverberación exigido	

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:		Aula 6 (Aula), Planta 1			Volumen, V (m³):			143.21
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²) a _m · S	
			500	1000	2000	a _m		
Forjado entre pisos	Plaqueta o baldosa de gres	52.47	0.01	0.01	0.01	0.01	0.52	
Tejado (Forjado entre pisos)	Falso techo continuo de placas de escayola	53.16	0.65	0.65	0.65	0.65	34.55	
Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	7.91	0.05	0.09	0.07	0.07	0.55	
Tabique PYL 98/600(48) LM	Placa de yeso laminado con aislamiento acústico DFI "PLACO"	55.82	0.05	0.09	0.07	0.07	3.91	
Ventana	Ventana de doble acristalamiento solar.lite control solar + low.s baja emisividad térmica "control glass acústico y solar", 8/12/8 low.s	13.44	0.18	0.12	0.05	0.12	1.61	

EXIGENCIA BÁSICA HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Puerta interior	Puerta de paso interior, de madera	1.67	0.06	0.08	0.10	0.08	0.13
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²)				A _{o,m} · N	
		500	1000	2000	A _{o,m}		
Absorción aire ⁽²⁾		Coeficiente de atenuación del aire m̄ _m (m ⁻¹)				4 · m̄ _m · V	
		500	1000	2000	m̄ _m		
No, V < 250 m³		0.003	0.005	0.01	0.006		---
A, (m²)		$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$					41.29
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)		$T = \frac{0,16 \, V}{A}$					0.6
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común		Absorción acústica exigida					
A (m²) =		3				= 0.2 · V	
Tiempo de reverberación resultante		Tiempo de reverberación					
T (s) =		0.6	£	0.7	exigido		

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³