



## **MJ-MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA**

### **E.5 – PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO. AMPLIACIÓN PRIMARIA**

#### **1.- AISLAMIENTO ACÚSTICO**

**1.1.- Resultados de la estimación del aislamiento acústico**

**1.2.- Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico**

**1.2.1.- Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos**

**1.2.2.- Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos**

**1.2.3.- Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior**



## 1.- AISLAMIENTO ACÚSTICO

El presente estudio del aislamiento acústico del edificio es el resultado del cálculo de todas las posibles combinaciones de parejas de emisores y receptores acústicos presentes en el edificio, conforme a la normativa vigente (CTE DB HR), obtenido en base a los métodos de cálculo para la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos, nivel de ruido de impacto entre recintos y aislamiento a ruido aéreo proveniente del exterior, descritos en las normas UNE EN 12354-1,2,3.

### 1.1.- Resultados de la estimación del aislamiento acústico

Se presentan aquí los resultados más desfavorables de aislamiento acústico calculados en el edificio, clasificados de acuerdo a las distintas combinaciones de recintos emisores y receptores presentes en la normativa vigente.

En concreto, se comprueba aquí el cumplimiento de las exigencias acústicas descritas en el Apartado 2.1 (CTE DB HR), sobre los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo interior y exterior, y de aislamiento acústico a ruido de impactos, para los recintos habitables y protegidos del edificio.

Los resultados finales mostrados se acompañan de los valores intermedios más significativos, presentando el detalle de los resultados obtenidos en el capítulo de justificación de resultados de este mismo documento, para cada una de las entradas en las tablas de resultados.

#### Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación verticales

Id Recinto receptor	Recinto emisor	$R_{A,Dd}$	$R'_A$	$S_S$	$V$	$D_{nT,A}$ (dBA)	
		(dBA)	(dBA)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )	exigido	proyecto
Protegido - Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)							
1	Aula Infantil 1 (Planta baja) Aseo	64.0	58.5	15.84	140.3	50	63

Notas:

$Id$ : Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

$R_{A,Dd}$ : Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

$R'_A$ : Índice de reducción acústica aparente

$S_S$ : Área compartida del elemento de separación

$V$ : Volumen del recinto receptor

$D_{nT,A}$ : Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

#### Nivel de ruido de impactos

Id Recinto receptor	Recinto emisor	$L_{n,w,Dd}$	$L_{n,w,Df}$	$L'_{n,w}$	$V$	$L'_{nT,w}$ (dB)	
		(dB)	(dB)	(dB)	(m³)	exigido	proyecto
Protegido - Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)							
1	Aula Infantil 1 (Planta baja) Aseo	---	33.9	140.3	65	27	

Notas:

$Id$ : Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

$L_{n,w,Dd}$ : Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión directa

$L_{n,w,Df}$ : Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión indirecta

$L'_{n,w}$ : Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado

$V$ : Volumen del recinto receptor

$L'_{nT,w}$ : Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado

#### Aislamiento a ruido aéreo exterior

Id Recinto receptor	%	$R_{Atr,Dd}$	$R'_{Atr}$	$S_S$	$V$	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA)	
		huecos (dBA)	(dBA)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )	exigido	proyecto
1	Aula Infantil 1 (Aula), Planta baja	11.5	37.3	37.3	71.67	140.3	32 35

Notas:

$Id$ : Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

% huecos: Porcentaje de área hueca respecto al área total

$R_{Atr,Dd}$ : Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

$R'_{Atr}$ : Índice de reducción acústica aparente

$S_S$ : Área total en contacto con el exterior

$V$ : Volumen del recinto receptor

$D_{2m,nT,Atr}$ : Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

### 1.2.- Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico

#### 1.2.1.- Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-1:2000, que utiliza para la



## I. MEMORIA

predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

### 1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

<b>Recinto receptor:</b>	Aula Infantil 1 (Aula)	Protegido
<b>Situación del recinto receptor:</b>	Planta baja, unidad de uso Aulas Infantil	
<b>Recinto emisor:</b>	Aseo (Aseo de planta)	Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)
<b>Área compartida del elemento de separación, <math>S_s</math>:</b>		15.8 m <sup>2</sup>
<b>Volumen del recinto receptor, V:</b>		140.3 m <sup>3</sup>

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left( \frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 63 \text{ dBA} \geq 50 \text{ dBA}$$



= 58.5 dBA

### Datos de entrada para el cálculo:

#### Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	$R_A$ (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )
Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	50	64.0		0		0	3.29
Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	50	64.0		0		0	12.54

#### Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	$R_A$ (dBA)	Revestimiento	$\Delta R_A$ (dBA)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	Uniones
F1	Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	50	64.0		0			
f1	Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	51	64.0		0	3.8	3.3	
F2	Sin flanco emisor							
f2	Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	50	64.0		0	3.8	3.3	
F3	Forjado Sanitario	625	63.5	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	0	1.0	3.3	
f3	Forjado Sanitario	625	63.6	Pavimento vinílico heterogéneo, en rollo	0			
F4	Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa)	602	63.0	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	1.0	3.3	



f4	Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa)	602	63.0	Armstrong	0		
F5	Sin flanco emisor						
f5	Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	50	64.0		0	3.8 12.5	
F6	Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	42.9	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	13	3.8 12.5	
f6	Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	42.9	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	13		
F7	Forjado Sanitario	625	63.5	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	0	4.4 12.5	
f7	Forjado Sanitario	625	63.6	Pavimento vinílico heterogéneo, en rollo	0		
F8	Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa)	602	63.0	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	4.4 12.5	
f8	Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa)	602	63.0	Armstrong	0		

#### Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

##### Contribución directa, $R_{Dd,A}$ :

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	$S_s$ (m <sup>2</sup> )	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Dd,A}$ (dBA)	$\tau_{Dd}$
Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	64.0	0	0	15.8	3.3	70.8	8.27429e-008
Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	64.0	0	0	15.8	12.5	65.0	3.15364e-007
						<b>64.0</b>	<b>3.98107e-007</b>

##### Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$ :

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	$K_{Ff}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \tau_{Ff}$
1	64.0	64.0	0	10.1	3.8	3.3	73.5	9.28391e-009
3	63.5	63.6	0	-5.6	1.0	3.3	63.1	1.01796e-007
4	63.0	63.0	0	-5.6	1.0	3.3	62.6	1.14217e-007
6	42.9	42.9	19.5	-0.7*	3.8	12.5	66.9	1.61738e-007
7	63.5	63.6	0	-2.7*	4.4	12.5	65.4	2.28461e-007
8	63.0	63.0	0	-2.7*	4.4	12.5	64.9	2.56338e-007
							<b>60.6</b>	<b>8.71834e-007</b>

##### Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$ :

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	$K_{Fd}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \tau_{Fd}$
--------	--------------------	--------------------	----------------------------	------------------	--------------	----------------------------	---------------------	---------------------------



1	64.0	64.0	0	10.2	3.8	3.3	73.6	9.07258e-009
3	63.5	64.0	0	21.0	1.0	3.3	89.9	2.12682e-010
4	63.0	64.0	0	20.8	1.0	3.3	89.5	2.33201e-010
6	42.9	64.0	13	15.1	3.8	12.5	86.8	1.65506e-009
7	63.5	64.0	0	21.0	4.4	12.5	89.3	9.30706e-010
8	63.0	64.0	0	20.8	4.4	12.5	88.9	1.0205e-009
							<b>78.8</b>	<b>1.31247e-008</b>

#### Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$ :

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,A}$ (dBA)	$K_{Df}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \tau_{Df}$
1	64.0	64.0	0	10.1	3.8	3.3	73.5	9.28391e-009
2	64.0	64.0	0	1.7*	3.8	3.3	65.1	6.4229e-008
3	64.0	63.6	0	21.0	1.0	3.3	90.0	2.07841e-010
4	64.0	63.0	0	20.8	1.0	3.3	89.5	2.33201e-010
5	64.0	64.0	0	2.4*	3.8	12.5	71.6	5.4804e-008
6	64.0	42.9	13	15.1	3.8	12.5	86.8	1.65506e-009
7	64.0	63.6	0	21.0	4.4	12.5	89.4	9.0952e-010
8	64.0	63.0	0	20.8	4.4	12.5	88.9	1.0205e-009
							<b>68.8</b>	<b>1.32343e-007</b>

(\*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

#### Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, $R'_A$ :

	$R'_A$ (dBA)	$\tau$
$R_{Dd,A}$	64.0	3.98107e-007
$R_{Ff,A}$	60.6	8.71834e-007
$R_{Fd,A}$	78.8	1.31247e-008
$R_{Df,A}$	68.8	1.32343e-007
	<b>58.5</b>	<b>1.41541e-006</b>

#### Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$ :

$R'_A$ (dBA)	V (m <sup>3</sup> )	$T_0$ (s)	$S_s$ (m <sup>2</sup> )	$D_{nT,A}$ (dBA)
58.5	140.3	0.5	15.8	<b>63</b>

#### 1.2.2.- Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido de impacto entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-2:2000, utilizando para la predicción del índice de nivel de presión acústica ponderada de impactos, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-2.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.



## 1 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

Recinto receptor:	Aula Infantil 1 (Aula)	Protegido
Situación del recinto receptor:	Planta baja, unidad de uso Aulas Infantil	
Recinto emisor:	Aseo (Aseo de planta)	Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)
Área total del elemento excitado, $S_s$ :		9.5 m <sup>2</sup>
Volumen del recinto receptor, $V$ :		140.3 m <sup>3</sup>

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left( \frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 27 \text{ dB} \leq 65 \text{ dB}$$



$$= 33.9 \text{ dB}$$

### Datos de entrada para el cálculo:

#### Elemento excitado a ruido de impactos

Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	$L_{n,w}$ (dB)	$R_w$ (dB)	Suelo recinto emisor	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta L_{d,w}$ (dB)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )
Forjado Sanitario	625	66.1	64.5	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	33		0	9.52
Forjado Sanitario	625	66.1	64.5	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	33		0	9.52

#### Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	$R_w$ (dB)	Revestimiento	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,w}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	Uniones
D1	Forjado Sanitario	625	64.5	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	33	---	1.0	9.5	
f1	Forjado Sanitario	625	64.6	Pavimento vinílico heterogéneo, en rollo	---	0			
D2	Forjado Sanitario	625	64.5	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	33	---	1.0	9.5	
f2	Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	50	66.0		---	0			
D3	Forjado Sanitario	625	64.5	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	33	---	4.4	9.5	
f3	Forjado Sanitario	625	64.6	Pavimento vinílico heterogéneo, en rollo	---	0			
D4	Forjado Sanitario	625	64.5	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	33	---	4.4	9.5	
f4	Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	50	66.0		---	0			

### Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:



### Contribución de Directo a flanco, $L_{n,w,Df}$ :

Flanco	$L_{n,w}$ (dB)	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$R_{D,w}$ (dB)	$R_{f,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,w}$ (dB)	$K_{Df}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$S_i/S_{S\tau Df}$
1	66.1	33	64.5	64.6	0	-5.6	1.0	9.5	28.8	758.578
2	66.1	33	64.5	66.0	0	21.0	1.0	9.5	1.5	1.41254
3	66.1	33	64.5	64.6	0	-2.7*	4.4	9.5	32.3	1698.24
4	66.1	33	64.5	66.0	0	21.0	4.4	9.5	7.9	6.16595
									<b>33.9</b>	<b>2464.4</b>

(\*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

### Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L'_{n,w}$ :

$L'_{n,w}$ (dB)	$\tau$
33.9	2464.4
<b>33.9</b>	<b>2464.4</b>

### Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$ :

$L'_{n,w}$ (dB)	$V$ (m <sup>3</sup> )	$A_0$ (m <sup>2</sup> )	$T_0$ (s)	$L'_{nT,w}$ (dB)
33.9	140.3	10	0.5	<b>27</b>

#### 1.2.3.- Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-3:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma UNE EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

#### 1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$

Tipo de recinto receptor:	Aula Infantil 1 (Aula)	Protegido (Aula)
Situación del recinto receptor:	Planta baja, unidad de uso Aulas Infantil	
Índice de ruido día considerado, $L_d$ :		70 dBA
Tipo de ruido exterior:		Automóviles
Área total en contacto con el exterior, $S_S$ :		71.7 m <sup>2</sup>
Volumen del recinto receptor, $V$ :		140.3 m <sup>3</sup>

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left( \frac{V}{6T_0S} \right) = 35 \text{ dBA} \geq 32 \text{ dBA}$$

$$= 37.3 \text{ dBA}$$



### Datos de entrada para el cálculo:

#### Fachada

Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>Atr</sub> (dBA)	Revestimiento interior	ΔR <sub>d,Atr</sub> (dBA)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	39.9	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	13	2.49
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	39.9	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	13	10.04

#### Huecos en fachada

Huecos en fachada	R <sub>w</sub> (dB)	C <sub>tr</sub> (dB)	R <sub>Atr</sub> (dBA)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )
Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "control glass acústico y solar", templa.lite parsol 4/12/4+4 low.s laminar	33.0	-5	28.0	8.25

#### Cubierta

Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>Atr</sub> (dBA)	Revestimiento interior	ΔR <sub>d,Atr</sub> (dBA)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa)	602	58.0	Armstrong	0	50.89

#### Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>Atr</sub> (dBA)	Revestimiento	ΔR <sub>Atr</sub> (dBA)	L <sub>f</sub> (m)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	Uniones
F1	Sin flanco emisor							
f1	Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	39.9	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	13	3.8	2.5	
F2	Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	39.9		0	3.8	2.5	
f2	Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	51	57.0		0			
F3	Sin flanco emisor							
f3	Forjado Sanitario	625	58.6	Pavimento vinílico heterogéneo, en rollo	0	0.6	2.5	
F4	Sin flanco emisor							
f4	Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa)	602	58.0	Armstrong	0	0.6	2.5	
F5	Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	39.9		0	3.8	18.3	
f5	Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	50	57.0		0			
F6	Sin flanco emisor							
f6	Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	39.9	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	13	3.8	18.3	





## I. MEMORIA

F7	Sin flanco emisor								
f7	Forjado Sanitario	625	58.6	Pavimento vinílico heterogéneo, en rollo	0	6.6	18.3		
F8	Sin flanco emisor								
f8	Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa)	602	58.0	Armstrong	0	6.6	18.3		
F9	Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa)	602	58.0	Armstrong	0	0.7	50.9		
f9	Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	50	57.0		0				
F10	Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa)	602	58.0	Armstrong	0	6.4	50.9		
f10	Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	51	57.0		0				
F11	Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa)	602	58.0	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	4.4	50.9		
f11	Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	50	57.0		0				
F12	Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa)	602	58.0	Armstrong	0	1.9	50.9		
f12	Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	51	57.0		0				
F13	Sin flanco emisor								
f13	Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	39.9	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	13	0.6	50.9		
F14	Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa)	602	58.0	Armstrong	0	6.7	50.9		
f14	Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	50	57.0		0				
F15	Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa)	602	58.0	Armstrong	0	1.0	50.9		
f15	Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	50	57.0		0				
F16	Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa)	602	58.0	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	1.0	50.9		
f16	Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	50	57.0		0				
F17	Sin flanco emisor								
f17	Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	39.9	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	13	6.6	50.9		

### Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

#### Contribución directa, $R_{Dd,Atr}$ :

Elemento separador	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Dd,Atr}$ (dBA)	$R_{Dd,Atr}$ (dBA)	$S_s$ (m <sup>2</sup> )	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Dd,m,Atr}$ (dBA)	$\tau_{Dd}$
--------------------	----------------------	------------------------------	-----------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------------	-------------



## I. MEMORIA

Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	39.9	13	52.9	71.7	2.5	67.5	1.77878e-007
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	39.9	13	52.9	71.7	10.0	61.4	7.18315e-007
Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "control glass acústico y solar", templa.lite parsol 4/12/4+4 low.s laminar	28.0		28.0	71.7	8.3	37.4	0.000182545
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa)	58.0	0	58.0	71.7	50.9	59.5	1.1254e-006
						<b>37.3</b>	<b>0.000184567</b>

### Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,Atr}$ :

Flanco	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,Atr}$ (dBA)	$K_{Ff}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Ff,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_{S'} \cdot \tau_{Ff}$
2	39.9	57.0	0	15.0	3.8	2.5	61.6	2.3995e-008
5	39.9	57.0	0	15.1	3.8	18.3	70.4	2.3278e-008
9	58.0	57.0	0	20.8	0.7	50.9	97.0	1.41679e-010
10	58.0	57.0	0	20.7	6.4	50.9	87.2	1.35303e-009
11	58.0	57.0	0	20.8	4.4	50.9	89.0	8.93936e-010
12	58.0	57.0	0	20.7	1.9	50.9	92.6	3.90217e-010
14	58.0	57.0	0	20.8	6.7	50.9	87.1	1.38454e-009
15	58.0	57.0	0	20.8	1.0	50.9	95.4	2.04789e-010
16	58.0	57.0	0	20.8	1.0	50.9	95.4	2.04789e-010
							<b>72.9</b>	<b>5.1846e-008</b>

### Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,Atr}$ :

Flanco	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{d,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,Atr}$ (dBA)	$K_{Fd}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Fd,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_{S'} \cdot \tau_{Fd}$
2	39.9	39.9	13	3.6*	3.8	2.5	54.7	1.17523e-007
5	39.9	39.9	13	-0.7*	3.8	18.3	59.1	3.14012e-007
9	58.0	58.0	0	-5.6	0.7	50.9	71.1	5.51196e-008
10	58.0	58.0	0	-5.6	6.4	50.9	61.4	5.14406e-007
11	58.0	58.0	0	-2.7*	4.4	50.9	66.0	1.78364e-007
12	58.0	58.0	0	-5.6	1.9	50.9	66.8	1.48356e-007
14	58.0	58.0	0	-5.6	6.7	50.9	61.2	5.38649e-007
15	58.0	58.0	0	-5.6	1.0	50.9	69.5	7.96721e-008
16	58.0	58.0	0	-5.6	1.0	50.9	69.5	7.96721e-008
							<b>56.9</b>	<b>2.02577e-006</b>

### Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,Atr}$ :

Flanco	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,Atr}$ (dBA)	$K_{Df}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Df,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_{S'} \cdot \tau_{Df}$
1	39.9	39.9	13	2.5*	3.8	2.5	53.6	1.51398e-007
2	39.9	57.0	0	10.0	3.8	2.5	56.6	7.58789e-008
3	39.9	58.6	0	5.9	0.6	2.5	61.2	2.631e-008
4	39.9	58.0	0	5.6	0.6	2.5	60.6	3.0208e-008
5	39.9	57.0	0	15.1	3.8	18.3	70.4	2.3278e-008
6	39.9	39.9	13	2.5*	3.8	18.3	62.3	1.50295e-007
7	39.9	58.6	0	5.9	6.6	18.3	59.6	2.79863e-007



8	39.9	58.0	0	5.6	6.6	18.3	59.0	3.21326e-007
9	58.0	57.0	0	20.8	0.7	50.9	97.0	1.41679e-010
10	58.0	57.0	0	20.7	6.4	50.9	87.2	1.35303e-009
11	58.0	57.0	0	20.8	4.4	50.9	89.0	8.93936e-010
12	58.0	57.0	0	20.7	1.9	50.9	92.6	3.90217e-010
13	58.0	39.9	13	5.6	0.6	50.9	86.8	1.48356e-009
14	58.0	57.0	0	20.8	6.7	50.9	87.1	1.38454e-009
15	58.0	57.0	0	20.8	1.0	50.9	95.4	2.04789e-010
16	58.0	57.0	0	20.8	1.0	50.9	95.4	2.04789e-010
17	58.0	39.9	13	5.6	6.6	50.9	76.4	1.6267e-008
								<b>59.7</b> 1.08088e-006

(\*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

#### Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, $R'_{Atr}$ :

	$R'_{Atr}$ (dBA)	$\tau$
$R_{Dd,Atr}$	37.3	0.000184567
$R_{Ff,Atr}$	72.9	5.1846e-008
$R_{Fd,Atr}$	56.9	2.02577e-006
$R_{Df,Atr}$	59.7	1.08088e-006
	<b>37.3</b>	0.000187725

#### Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$ :

$R'_{Atr}$ (dBA)	$\Delta L_{fs}$ (dBA)	V (m <sup>3</sup> )	$T_0$ (s)	$S_S$ (m <sup>2</sup> )	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA)
37.3	0	140.3	0.5	71.7	<b>35</b>



## 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 <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	<b>Protegido</b>	Elemento base	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 49.8$	$D_{nT,A} = 63 \text{ dBA} \geq 50 \text{ dBA}$
		<b>Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar</b>	$R_A \text{ (dBA)} = 64.0$	
		Trasdosado		
		Puerta o ventana		$R_A = 31 \text{ dBA} \geq 30 \text{ dBA}$
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos comparten puertas o ventanas)		<b>Ventana de doble acristalamiento sonoro (laminar acústico) "control glass acústico y solar", sonoro 3+3/6/4 templado.lite</b>		
		Cerramiento		$R_A = 64 \text{ dBA} \geq 50 \text{ dBA}$
De instalaciones		Elemento base		<b>No procede</b>
		Trasdosado		
De actividad		Elemento base		<b>No procede</b>
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	<b>Habitable</b>	Elemento base		<b>No procede</b>
		Trasdosado		
		Puerta o ventana		<b>No procede</b>
		Cerramiento		<b>No procede</b>
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)(2)</sup> (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Elemento base		<b>No procede</b>
		Trasdosado		
De instalaciones		Puerta o ventana		<b>No procede</b>
		Cerramiento		<b>No procede</b>
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Elemento base		<b>No procede</b>
		Trasdosado		
De actividad		Puerta o ventana		<b>No procede</b>
		Cerramiento		<b>No procede</b>
De instalaciones		Elemento base		<b>No procede</b>
		Trasdosado		



Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
		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

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 <sup>(1)</sup>	Protegido	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
		Forjado	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 625.0$	$L'_{nT,w} = 27 \text{ dB} \leq 65 \text{ dB}$
		<b>Forjado Sanitario</b>	$L_{n,w} \text{ (dB)} = 66.1$	
		Suelo flotante <b>Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo</b>	$\Delta L_w \text{ (dB)} = 33$	
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
Cualquier recinto no perteneciente a	Habitable	Forjado		No procede



Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
la unidad de uso <sup>(1)</sup>		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
	Suelo flotante			
	Techo suspendido			

<sup>(1)</sup> 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	
$L_d = 70 \text{ dBA}$	Protegido (Aula)	<p>Parte ciega:</p> <p><b>Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante - Trasdoso autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA</b></p> <p><b>Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa) - Armstrong</b></p> <p>Huecos:</p> <p><b>Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "control glass acústico y solar", templ.lite parsol 4/12/4+4 low.s laminar</b></p>	$D_{2m,nT,Atr} = 35 \text{ dBA} \geq 32 \text{ dBA}$	

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ( $D_{nT,A}$ ,  $L'_{nT,w}$ , 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 baja	Aula Infantil 1 (Aula)
Ruido de impactos en elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta baja	Aula Infantil 1 (Aula)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta baja	Aula Infantil 1 (Aula)



## 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 Infantil 1 (Aula), Planta baja		Volumen, V (m³):				140.30	
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α <sub>m</sub> Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²) α <sub>m</sub> · S		
			500	1000	2000	α <sub>m</sub>			
Forjado Sanitario	Pavimento vinílico heterogéneo	50.89	0.03	0.03	0.04	0.03	1.53		
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa)	Tipo Armstrong Ultima +	50.89	1.00	0.95	1.00	0.98	49.87		
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Lámina decorativa de vinilo, colocada con adhesivo	12.52	0.03	0.03	0.04	0.03	0.38		
Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	Lámina decorativa de vinilo, colocada con adhesivo	54.52	0.03	0.03	0.04	0.03	1.64		
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "control glass acústico y solar", templa.lite parsol 4/12/4+4 low.s laminar	8.25	0.18	0.12	0.05	0.12	0.99		
Ventana	Ventana de doble acristalamiento sonor (laminar acústico) "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4 templa.lite	8.21	0.18	0.12	0.05	0.12	0.99		
Objetos <sup>(1)</sup>		Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A <sub>O,m</sub> (m²)				A <sub>O,m</sub> · N		
			500	1000	2000	A <sub>O,m</sub>			
Absorción aire <sup>(2)</sup>			Coeficiente de atenuación del aire						
			500	1000	2000				
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---		
A, (m²)							55.39		
Absorción acústica del recinto resultante									
T, (s)							0.4		
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)=				0.4 ≤ 0.7					

<sup>(1)</sup> Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

<sup>(2)</sup> Sólo para volúmenes superiores a 250 m³



Tipo de recinto:			Volumen, V (m³):				139.30
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	$\alpha_m$ Coeficiente de absorción acústica medio 500 1000 2000 $\alpha_m$				Absorción acústica (m²) $\alpha_m \cdot S$
Forjado Sanitario	Pavimento vinílico heterogéneo	50.53	0.03	0.03	0.04	0.03	1.52
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa)	Tipo Armstrong Ultima +	50.53	1.00	0.95	1.00	0.98	49.52
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Lámina decorativa de vinilo, colocada con adhesivo	30.14	0.03	0.03	0.04	0.03	0.90
Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	Lámina decorativa de vinilo, colocada con adhesivo	36.79	0.03	0.03	0.04	0.03	1.10
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "control glass acústico y solar", templ.lite parsol 4/12/4+4 low.s laminar	8.23	0.18	0.12	0.05	0.12	0.99
Ventana	Ventana de doble acristalamiento sonor (laminar acústico) "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4 templ.lite	8.16	0.18	0.12	0.05	0.12	0.98
Objetos <sup>(1)</sup>	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²)				$A_{O,m} \cdot N$	
		500	1000	2000	$A_{O,m}$		
Absorción aire <sup>(2)</sup>		Coeficiente de atenuación del aire					
		500	1000	2000			
No, $V < 250 \text{ m}^3$		0.003	0.005	0.01	0.006	---	
A, (m²) Absorción acústica del recinto resultante							55.01
T, (s) Tiempo de reverberación resultante							0.4
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)=					0.4 ≤ 0.7		

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

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³





I. MEMORIA

Tipo de recinto:			Volumen, V (m³):				142.58
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	$\alpha_m$ Coeficiente de absorción acústica medio 500 1000 2000 $\alpha_m$				Absorción acústica (m²) $\alpha_m \cdot S$
Forjado Sanitario	Pavimento vinílico heterogéneo	51.72	0.03	0.03	0.04	0.03	1.55
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa)	Tipo Armstrong Ultima +	51.72	1.00	0.95	1.00	0.98	50.68
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Lámina decorativa de vinilo, colocada con adhesivo	12.24	0.03	0.03	0.04	0.03	0.37
Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	Lámina decorativa de vinilo, colocada con adhesivo	55.32	0.03	0.03	0.04	0.03	1.66
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "control glass acústico y solar", templ.lite parsol 4/12/4+4 low.s laminar	8.26	0.18	0.12	0.05	0.12	0.99
Ventana	Ventana de doble acristalamiento sonor (laminar acústico) "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4 templ.lite	8.24	0.18	0.12	0.05	0.12	0.99
Objetos <sup>(1)</sup>	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²)				$A_{O,m} \cdot N$	
		500	1000	2000	$A_{O,m}$		
Absorción aire <sup>(2)</sup>		Coeficiente de atenuación del aire					
		500	1000	2000			
No, $V < 250 \text{ m}^3$		0.003	0.005	0.01	0.006		---
<b>A, (m²)</b> Absorción acústica del recinto resultante							<b>56.24</b>
<b>T, (s)</b> Tiempo de reverberación resultante							<b>0.4</b>
Absorción acústica resultante de la zona común					Absorción acústica exigida		
$A \text{ (m}^2\text{)} =$					$= 0.2 \cdot V$		
Tiempo de reverberación resultante					Tiempo de reverberación exigido		
$T \text{ (s)} =$							

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

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³



Tipo de recinto:		Aula Infantil 4 (Aula), Planta baja		Volumen, V (m³):				139.30	
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α <sub>m</sub> Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²) α <sub>m</sub> · S		
			500	1000	2000	α <sub>m</sub>			
Forjado Sanitario	Pavimento vinílico heterogéneo	50.53	0.03	0.03	0.04	0.03		1.52	
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa)	Tipo Armstrong Ultima +	50.53	1.00	0.95	1.00	0.98		49.52	
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Lámina decorativa de vinilo, colocada con adhesivo	30.08	0.03	0.03	0.04	0.03		0.90	
Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	Lámina decorativa de vinilo, colocada con adhesivo	36.66	0.03	0.03	0.04	0.03		1.10	
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "control glass acústico y solar", templ.lite parsol 4/12/4+4 low.s laminar	8.29	0.18	0.12	0.05	0.12		0.99	
Ventana	Ventana de doble acristalamiento sonor (laminar acústico) "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4 templ.lite	8.29	0.18	0.12	0.05	0.12		1.00	
Objetos <sup>(1)</sup>		Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A <sub>O,m</sub> (m²) 500 1000 2000 A <sub>O,m</sub>				A <sub>O,m</sub> · N		
Absorción aire <sup>(2)</sup>			Coeficiente de atenuación del aire 500 1000 2000						
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006		---	
A, (m²) Absorción acústica del recinto resultante							55.03		
T, (s) Tiempo de reverberación resultante							0.4		
Absorción acústica resultante de la zona común A (m²)=		≥		Absorción acústica exigida = 0.2 · V					
Tiempo de reverberación resultante T (s)=		0.4 ≤		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:		Distribuidor (Zona de circulación), Planta baja		Volumen, V (m³): 197.64			
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	$\alpha_m$ Coeficiente de absorción acústica medio 500   1000   2000 $\alpha_m$				Absorción acústica (m²) $\alpha_m \cdot S$
Forjado Sanitario	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	72.18	0.01	0.02	0.02	0.02	1.44
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa)	Tipo Armstrong Ultima +	72.18	1.00	0.95	1.00	0.98	70.74
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	59.48	0.05	0.09	0.07	0.07	4.16
Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	83.54	0.05	0.09	0.07	0.07	5.85
Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	Lámina decorativa de vinilo, colocada con adhesivo	18.06	0.03	0.03	0.04	0.03	0.54
Ventana	Ventana de doble acristalamiento sonor (laminar acústico) "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4 templalite	32.91	0.18	0.12	0.05	0.12	3.95
Objetos <sup>(1)</sup>		Tipo		Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²) 500   1000   2000 $A_{O,m}$			$A_{O,m} \cdot N$
Absorción aire <sup>(2)</sup>				Coeficiente de atenuación del aire 500   1000   2000			
No, V < 250 m³				0.003   0.005   0.01   0.006			---
A, (m²) Absorción acústica del recinto resultante							86.68
T, (s)							0.4



## E.5 – PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO. AMPLIACIÓN INFANTIL

### 1.- AISLAMIENTO ACÚSTICO

#### 1.1.- Resultados de la estimación del aislamiento acústico

#### 1.2.- Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico

##### 1.2.1.- Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos

##### 1.2.2.- Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos

##### 1.2.3.- Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior

### 1.- AISLAMIENTO ACÚSTICO

El presente estudio del aislamiento acústico del edificio es el resultado del cálculo de todas las posibles combinaciones de parejas de emisores y receptores acústicos presentes en el edificio, conforme a la normativa vigente (CTE DB HR), obtenido en base a los métodos de cálculo para la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos, nivel de ruido de impacto entre recintos y aislamiento a ruido aéreo proveniente del exterior, descritos en las normas UNE EN 12354-1,2,3.

#### 1.1.- Resultados de la estimación del aislamiento acústico

Se presentan aquí los resultados más desfavorables de aislamiento acústico calculados en el edificio, clasificados de acuerdo a las distintas combinaciones de recintos emisores y receptores presentes en la normativa vigente.

En concreto, se comprueba aquí el cumplimiento de las exigencias acústicas descritas en el Apartado 2.1 (CTE DB HR), sobre los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo interior y exterior, y de aislamiento acústico a ruido de impactos, para los recintos habitables y protegidos del edificio.

Los resultados finales mostrados se acompañan de los valores intermedios más significativos, presentando el detalle de los resultados obtenidos en el capítulo de justificación de resultados de este mismo documento, para cada una de las entradas en las tablas de resultados.

#### Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación verticales

Id Recinto receptor		Recinto emisor	$R_{A,Dd}$ (dBA)	$R'_A$ (dBA)	$S_S$ (m <sup>2</sup> )	$V$ (m <sup>3</sup> )	$D_{nT,A}$ (dBA) exigido proyecto	
Protegido - Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)								
1	Aula Primaria_1 (Planta baja)	Distribuidor_1	64.0	56.1	18.85	130.3	50	60

Notas:

*Id:* Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

*$R_{A,Dd}$ :* Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

*$R'_A$ :* Índice de reducción acústica aparente

*$S_S$ :* Área compartida del elemento de separación

*$V$ :* Volumen del recinto receptor

*$D_{nT,A}$ :* Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

#### Nivel de ruido de impactos

Id Recinto receptor		Recinto emisor	$L_{n,w,Dd}$ (dB)	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$L'_{n,w}$ (dB)	V (m³)	$L'_{nT,w}$ (dB) exigido	proyecto
Protegido - Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)								
1	Aula Primaria 1 (Planta baja)	Distribuidor 2	---	30.0	130.3	65	24	

Notas:

*Id:* Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

*$L_{n,w,Dd}$ :* Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión directa

*$L_{n,w,Df}$ :* Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión indirecta

*$L'_{n,w}$ :* Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado

*$V$ :* Volumen del recinto receptor

*$L'_{nT,w}$ :* Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado

#### Aislamiento a ruido aéreo exterior

Id Recinto receptor	%	$R_{Atr,Dd}$	$R'_{Atr}$	$S_S$	$V$	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA)
---------------------	---	--------------	------------	-------	-----	-----------------------



		huecos (dBA)	(dBA)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )	exigido	proyecto
1	Aula Primaria_1 (Aula), Planta baja	17.6	35.5	35.4	38.29	130.3	32 36

Notas:

*Id:* Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

*% huecos:* Porcentaje de área hueca respecto al área total

*R<sub>Atr,Dd</sub>:* Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

*R'<sub>Atr</sub>:* Índice de reducción acústica aparente

*S<sub>s</sub>:* Área total en contacto con el exterior

*V:* Volumen del recinto receptor

*D<sub>2m,nT,Atr</sub>:* Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

## 1.2.- Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico

### 1.2.1.- Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-1:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

#### 1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, D<sub>nT,A</sub>

<b>Recinto receptor:</b>	Aula Primaria_1 (Aula)	Protegido
<b>Situación del recinto receptor:</b>	Planta baja, unidad de uso Aulas Infantil	
<b>Recinto emisor:</b>	Distribuidor_1 (Zona de circulación)	Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)
<b>Área compartida del elemento de separación, S<sub>s</sub>:</b>		18.8 m <sup>2</sup>
<b>Volumen del recinto receptor, V:</b>		130.3 m <sup>3</sup>

$$D_{nT,A} = R'_{A} + 10 \log \left( \frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 60 \text{ dBA} - 50 \text{ dBA}$$

= 56.1 dBA

#### Datos de entrada para el cálculo:

##### Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>A</sub> (dBA)	Revestimiento recinto emisor	DR <sub>D,A</sub> (dBA)	Revestimiento recinto receptor	DR <sub>d,A</sub> (dBA)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )
Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	49	64.0		0		0	18.85

##### Elementos de flanco

Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>A</sub> (dBA)	Revestimiento	DR <sub>A</sub> (dBA)	L <sub>f</sub> (m)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	Uniones
-----------------------------	---------------------------	-------------------------	---------------	--------------------------	-----------------------	-------------------------------------	---------



F1	Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	49	64.0	0	3.8 18.8	
f1	Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	49	64.0	0		
F2	Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	42.9	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	13	3.8 18.8
f2	Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	42.9	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	13	
F3	Forjado Sanitario	625	63.5	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	0	6.9 18.8
f3	Forjado Sanitario	625	63.5	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	0	
F4	Losa	500	60.0	Armstrong	0	6.9 18.8
f4	Losa	500	60.0	Armstrong	0	

#### Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

##### Contribución directa, $R_{Dd,A}$ :

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$DR_{D,A}$ (dBA)	$DR_{d,A}$ (dBA)	$S_S$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Dd,A}$ (dBA)	$t_{Dd}$
Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	64.0	0	0	18.8	64.0	3.98107e-007
					<b>64.0</b>	<b>3.98107e-007</b>

##### Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$ :

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Ff,A}$ (dBA)	$K_{Ff}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Ff}$
1	64.0	64.0	0	10.0	3.8	18.8	81.0	7.94328e-009
2	42.9	42.9	19.5	-1.7*	3.8	18.8	67.7	1.69824e-007
3	63.5	63.5	0	-5.6	6.9	18.8	62.3	5.88844e-007
4	60.0	60.0	0	-5.4	6.9	18.8	59.0	1.25893e-006
							<b>56.9</b>	<b>2.02554e-006</b>

##### Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$ :

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$DR_{Fd,A}$ (dBA)	$K_{Fd}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Fd}$
1	64.0	64.0	0	10.0	3.8	18.8	81.0	7.94328e-009
2	42.9	64.0	13	15.2	3.8	18.8	88.7	1.34896e-009
3	63.5	64.0	0	21.1	6.9	18.8	89.2	1.20226e-009
4	60.0	64.0	0	20.1	6.9	18.8	86.5	2.23872e-009
							<b>79.0</b>	<b>1.27332e-008</b>



### Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$ :

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$DR_{Df,A}$ (dBA)	$K_{Df}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot t_{Df}$
1	64.0	64.0	0	10.0	3.8	18.8	81.0	7.94328e-009
2	64.0	42.9	13	15.2	3.8	18.8	88.7	1.34896e-009
3	64.0	63.5	0	21.1	6.9	18.8	89.2	1.20226e-009
4	64.0	60.0	0	20.1	6.9	18.8	86.5	2.23872e-009
							<b>79.0</b>	<b>1.27332e-008</b>

(\*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

### Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, $R'_A$ :

	$R'_A$ (dBA)	$t$
$R_{Dd,A}$	64.0	3.98107e-007
$R_{Ff,A}$	56.9	2.02554e-006
$R_{Fd,A}$	79.0	1.27332e-008
$R_{Df,A}$	79.0	1.27332e-008
	<b>56.1</b>	<b>2.44911e-006</b>

### Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$ :

$R'_A$ (dBA)	$V$ (m <sup>3</sup> )	$T_0$ (s)	$S_s$ (m <sup>2</sup> )	$D_{nT,A}$ (dBA)
56.1	130.3	0.5	18.8	<b>60</b>

#### 1.2.2.- Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido de impacto entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-2:2000, utilizando para la predicción del índice de nivel de presión acústica ponderada de impactos, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-2.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.



## 1 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

Recinto receptor:	Aula Primaria_1 (Aula)	Protegido
Situación del recinto receptor:	Planta baja, unidad de uso Aulas Infantil	
Recinto emisor:	Distribuidor_2 (Zona de circulación)	Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)
Área total del elemento excitado, $S_s$ :		106.8 m <sup>2</sup>
Volumen del recinto receptor, $V$ :		130.3 m <sup>3</sup>

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left( \frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 24 \text{ dB} \pm 65 \text{ dB}$$



$$= 30.0 \text{ dB}$$

### Datos de entrada para el cálculo:

#### Elemento excitado a ruido de impactos

Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	$L_{n,w}$ (dB)	$R_w$ (dB)	Suelo recinto emisor	$DL_{D,w}$ (dB)	Revestimiento recinto emisor	$DL_{d,w}$ (dB)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )
Losa	500	69.5	61.0	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	33	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	33	106.76

#### Elementos de flanco

Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	$R_w$ (dB)	Revestimiento	$DL_{D,w}$ (dB)	$DR_{f,w}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	Uniones
D1 Losa	500	61.0	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	33	---	6.9	106.8	
f1 Losa	500	61.0	Armstrong	---	0			
D2 Losa	500	61.0	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	33	---	6.9	106.8	
f2 Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	49	66.0		---	0			

### Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

#### Contribución de Directo a flanco, $L_{n,w,Df}$ :

Flanco	$L_{n,w}$ (dB)	$DL_{D,w}$ (dB)	$R_{D,w}$ (dB)	$R_{f,w}$ (dB)	$DR_{f,w}$ (dB)	$K_{Df}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$S_i/S_s \cdot t_{Df}$
1	69.5	33	61.0	61.0	0	-5.4	6.9	106.8	30.0	1000
2	69.5	33	61.0	66.0	0	20.1	6.9	106.8	2.0	1.58489
									<b>30.0</b>	<b>1001.58</b>

### Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L'_{n,w}$ :





$L'_{n,w}$ (dB)	$t$
$L_{n,w,Df}$	30.0 1001.58
	30.0 1001.58

**Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado,  $L'_{nT,w}$ :**

$L'_{n,w}$ (dB)	$V$ (m <sup>3</sup> )	$A_0$ (m <sup>2</sup> )	$T_0$ (s)	$L'_{nT,w}$ (dB)
30.0	130.3	10	0.5	24

### 1.2.3.- Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-3:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma UNE EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

#### 1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$

<b>Tipo de recinto receptor:</b>	Aula Primaria_1 (Aula)	Protegido (Aula)
<b>Situación del recinto receptor:</b>	Planta baja, unidad de uso Aulas Infantil	
<b>Índice de ruido día considerado, <math>L_d</math>:</b>		70 dBA
<b>Tipo de ruido exterior:</b>		Automóviles
<b>Área total en contacto con el exterior, <math>S_s</math>:</b>		38.3 m <sup>2</sup>
<b>Volumen del recinto receptor, <math>V</math>:</b>		130.3 m <sup>3</sup>

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left( \frac{V}{6T_0 S} \right) = 36 \text{ dBA} - 32 \text{ dBA}$$

= 35.4 dBA

**Datos de entrada para el cálculo:**

#### Fachada

Elemento estructural básico	$m$ (kg/m <sup>2</sup> )	$R_{Atr}$ (dBA)	Revestimiento interior	$DR_{d,Atr}$ (dBA)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	39.9	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	13	5.61
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	39.9	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	13	0.38
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	39.9	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	13	6.52
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	39.9	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	13	19.05

#### Huecos en fachada



Huecos en fachada	$R_w$ (dB)	$C_{tr}$ (dB)	$R_{Atr}$ (dBA)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )
Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "control glass acústico y solar", templ.lite parsol 4/12/4+4 low.s laminar	33.0	-5	28.0	6.72

### Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	$R_{Atr}$ (dBA)	Revestimiento	$DR_{Atr}$ (dBA)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	Uniones
F1	Sin flanco emisor							
f1	Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	39.9	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	13	3.8	12.3	
F2	Sin flanco emisor							
f2	Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	39.9	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	13	3.8	12.3	
F3	Sin flanco emisor							
f3	Forjado Sanitario	625	58.5	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	0	4.5	12.3	
F4	Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	39.9		0	4.5	12.3	
f4	Losa	500	55.0	Armstrong	0			
F5	Sin flanco emisor							
f5	Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	39.9	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	13	3.8	0.4	
F6	Sin flanco emisor							
f6	Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	39.9	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	13	3.8	0.4	
F7	Sin flanco emisor							
f7	Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	39.9	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	13	3.8	6.5	
F8	Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	39.9		0	3.8	6.5	
f8	Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	49	57.0		0			
F9	Sin flanco emisor							
f9	Forjado Sanitario	625	58.5	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	0	2.4	6.5	
F10	Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	39.9		0	2.4	6.5	
f10	Losa	500	55.0	Armstrong	0			
F11	Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	39.9		0	3.8	19.1	
f11	Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	49	57.0		0			
F12	Sin flanco emisor					3.8	19.1	



f12	Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	39.9	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	13		
F13	Sin flanco emisor						
f13	Forjado Sanitario	625	58.5	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	0	7.0 19.1	
F14	Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	39.9		0	7.0 19.1	
f14	Losa	500	55.0	Armstrong	0		

### Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

#### Contribución directa, $R_{Dd,Atr}$ :

Elemento separador	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$DR_{Dd,Atr}$ (dBA)	$R_{Dd,Atr}$ (dBA)	$S_S$ (m <sup>2</sup> )	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Dd,m,Atr}$ (dBA)	$t_{Dd}$
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	39.9	13	52.9	38.3	5.6	61.2	7.5184e-007
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	39.9	13	52.9	38.3	0.4	72.9	5.13489e-008
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	39.9	13	52.9	38.3	6.5	60.6	8.72784e-007
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	39.9	13	52.9	38.3	19.1	55.9	2.55244e-006
Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "control glass acústico y solar", templa.lite parsol 4/12/4+4 low.s laminar	28.0		28.0	38.3	6.7	35.6	0.000278188
						<b>35.5</b>	<b>0.000282417</b>

#### Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,Atr}$ :

Flanco	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$DR_{Ff,Atr}$ (dBA)	$K_{Ff}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Ff,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Ff}$
4	39.9	55.0	0	7.1	4.5	12.3	58.9	4.14974e-007
8	39.9	57.0	0	15.2	3.8	6.5	66.0	4.27471e-008
10	39.9	55.0	0	7.1	2.4	6.5	58.9	2.19233e-007
11	39.9	57.0	0	15.2	3.8	19.1	70.7	4.236e-008
14	39.9	55.0	0	7.1	7.0	19.1	58.9	6.41144e-007
							<b>58.7</b>	<b>1.36046e-006</b>

#### Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,Atr}$ :

Flanco	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{d,Atr}$ (dBA)	$DR_{Fd,Atr}$ (dBA)	$K_{Fd}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Fd,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot t_{Fd}$
4	39.9	39.9	13	14.1	4.5	12.3	71.4	2.33357e-008
8	39.9	39.9	13	0.1*	3.8	6.5	55.4	4.90802e-007
10	39.9	39.9	13	14.1	2.4	6.5	71.4	1.23284e-008
11	39.9	39.9	13	-1.7*	3.8	19.1	58.3	7.36132e-007
14	39.9	39.9	13	14.1	7.0	19.1	71.4	3.60542e-008
							<b>58.9</b>	<b>1.29865e-006</b>



### Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,Atr}$ :

Flanco	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$DR_{Df,Atr}$ (dBA)	$K_{Df}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Df,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot t_{Df}$
1	39.9	39.9	13	-2.0	3.8	12.3	56.1	7.90716e-007
2	39.9	39.9	13	10.2*	3.8	12.3	68.3	4.76453e-008
3	39.9	58.5	0	5.9	4.5	12.3	59.5	3.61427e-007
4	39.9	55.0	0	7.1	4.5	12.3	58.9	4.14974e-007
5	39.9	39.9	13	10.2*	3.8	0.4	53.2	4.79215e-008
6	39.9	39.9	13	10.3*	3.8	0.4	53.3	4.68307e-008
7	39.9	39.9	13	10.3*	3.8	6.5	65.6	4.68713e-008
8	39.9	57.0	0	15.2	3.8	6.5	66.0	4.27471e-008
9	39.9	58.5	0	5.9	2.4	6.5	59.5	1.90944e-007
10	39.9	55.0	0	7.1	2.4	6.5	58.9	2.19233e-007
11	39.9	57.0	0	15.2	3.8	19.1	70.7	4.236e-008
12	39.9	39.9	13	-2.0	3.8	19.1	58.0	7.8878e-007
13	39.9	58.5	0	5.9	7.0	19.1	59.5	5.58413e-007
14	39.9	55.0	0	7.1	7.0	19.1	58.9	6.41144e-007
							<b>53.7</b>	<b>4.24001e-006</b>



## 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 <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Protegido	Elemento base	m (kg/m²)= 48.7	<b>D<sub>nt,A</sub> = 60 dBA ≥ 50 dBA</b>
		Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	R <sub>A</sub> (dBA)= 64.0	
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Protegido	Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De instalaciones	Protegido	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De actividad	Protegido	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Habitable	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)(2)</sup> (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Habitable	Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		
De instalaciones	Habitable	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Habitable	Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		
De actividad	Habitable	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Habitable	Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		

<sup>(1)</sup> Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

<sup>(2)</sup> Sólo en edificios de uso residencial u hospitalario



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 <sup>(1)</sup>	<b>Protegido</b>	Forjado		<b>No procede</b>
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
		Forjado <b>Losa</b>	m (kg/m²)= 500.0 L <sub>n,w</sub> (dB)= 69.5	<b>L'<sub>nT,w</sub> = 24 dB ≤ 65 dB</b>
		Suelo flotante <b>Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo</b>	ΔL <sub>w</sub> (dB)= 33	
		Techo suspendido <b>Armstrong</b>	ΔL <sub>w</sub> (dB)= 0	
De instalaciones		Forjado		<b>No procede</b>
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		<b>No procede</b>
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup>	<b>Habitable</b>	Forjado		<b>No procede</b>
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		<b>No procede</b>
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		<b>No procede</b>
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		

<sup>(1)</sup> 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
$L_d = 70$ dBA	Protegido (Aula)	Parte ciega: <b>Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante - Trasdoso autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA</b> Huecos: <b>Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "control glass acústico y solar", templ.lite parsol 4/12/4+4 low.s laminar</b>	$D_{2m,nT,Atr} = 36$ dBA $\geq 32$ dBA	

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ( $D_{nT,A}$ ,  $L'_{nT,w}$ , 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 baja	Aula Primaria_1 (Aula)
Ruido de impactos en elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta baja	Aula Primaria_1 (Aula)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta baja	Aula Primaria_1 (Aula)



## 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 Primaria_1 (Aula), Planta baja		Volumen, V (m³):				130.25
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α <sub>m</sub> Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²)	
			500	1000	2000	α <sub>m</sub>	α <sub>m</sub> · S	
Forjado Sanitario	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	47.57	0.01	0.02	0.02	0.02	0.95	
Losa	Tipo Armstrong Ultima +	47.57	1.00	0.95	1.00	0.98	46.62	
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Lámina decorativa de vinilo, colocada con adhesivo	31.57	0.03	0.03	0.04	0.03	0.95	
Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	37.52	0.05	0.09	0.07	0.07	2.63	
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "control glass acústico y solar", templa.lite parsol 4/12/4+4 low.s laminar	6.72	0.18	0.12	0.05	0.12	0.81	
Objetos <sup>(1)</sup>		Tipo		Área de absorción acústica equivalente media, A <sub>O,m</sub> (m²)			A <sub>O,m</sub> · N	
Absorción aire <sup>(2)</sup>				Coeficiente de atenuación del aire				
No, V < 250 m³							---	
A, (m²)							51.95	
Absorción acústica del recinto resultante								
T, (s)							0.4	
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)=			0.4 ≤		0.7 exigido			

<sup>(1)</sup> Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

<sup>(2)</sup> Sólo para volúmenes superiores a 250 m³





I. MEMORIA

Tipo de recinto:		Aula Primaria_2 (Aula), Planta baja		Volumen, V (m³):				129.99
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α <sub>m</sub> Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²)	
			500	1000	2000	α <sub>m</sub>	α <sub>m</sub> · S	
Forjado Sanitario	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	47.48	0.01	0.02	0.02	0.02	0.95	
Losa	Tipo Armstrong Ultima +	47.48	1.00	0.95	1.00	0.98	46.53	
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Lámina decorativa de vinilo, colocada con adhesivo	31.57	0.03	0.03	0.04	0.03	0.95	
Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	37.46	0.05	0.09	0.07	0.07	2.62	
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "control glass acústico y solar", templa.lite parsol 4/12/4+4 low.s laminar	6.72	0.18	0.12	0.05	0.12	0.81	
Objetos <sup>(1)</sup>		Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A <sub>o,m</sub> (m²)				A <sub>o,m</sub> · N	
			500	1000	2000	A <sub>o,m</sub>		
Absorción aire <sup>(2)</sup>			Coeficiente de atenuación del aire					
			500	1000	2000			
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---	
A, (m²)							51.85	
Absorción acústica del recinto resultante								
T, (s)							0.4	
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)=						0.4 ≤ 0.7 exigido		

<sup>(1)</sup> Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

<sup>(2)</sup> Sólo para volúmenes superiores a 250 m³



## I. MEMORIA

Tipo de recinto:			Volumen, V (m³):				130.25
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α <sub>m</sub> Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²)
			500	1000	2000	α <sub>m</sub>	α <sub>m</sub> · S
Losa	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	47.57	0.01	0.02	0.02	0.02	0.95
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa)	Tipo Armstrong Ultima +	47.57	1.00	0.95	1.00	0.98	46.62
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Lámina decorativa de vinilo, colocada con adhesivo	31.57	0.03	0.03	0.04	0.03	0.95
Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	37.52	0.05	0.09	0.07	0.07	2.63
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "control glass acústico y solar", templ.lite parsol 4/12/4+4 low.s laminar	6.72	0.18	0.12	0.05	0.12	0.81
Objetos <sup>(1)</sup>		Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A <sub>O,m</sub> (m²)				A <sub>O,m</sub> · N
			500	1000	2000	A <sub>O,m</sub>	
Absorción aire <sup>(2)</sup>			Coeficiente de atenuación del aire				
			500	1000	2000		
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m²) Absorción acústica del recinto resultante							51.95
T, (s) Tiempo de reverberación resultante							0.4
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)=			0.4 ≤ 0.7				

<sup>(1)</sup> Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

<sup>(2)</sup> Sólo para volúmenes superiores a 250 m³



## I. MEMORIA

Tipo de recinto:			Aula Primaria_4 (Aula), Planta 1				Volumen, V (m³):				129.99
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α <sub>m</sub> Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²)  α <sub>m</sub> · S				
			500	1000	2000	α <sub>m</sub>					
Losa	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	47.48	0.01	0.02	0.02	0.02	0.95				
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa)	Tipo Armstrong Ultima +	47.48	1.00	0.95	1.00	0.98	46.53				
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Lámina decorativa de vinilo, colocada con adhesivo	31.57	0.03	0.03	0.04	0.03	0.95				
Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	37.46	0.05	0.09	0.07	0.07	2.62				
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "control glass acústico y solar", templ.lite parsol 4/12/4+4 low.s laminar	6.72	0.18	0.12	0.05	0.12	0.81				
Objetos <sup>(1)</sup>			Área de absorción acústica equivalente media, A <sub>O,m</sub> (m²)				A <sub>O,m</sub> · N				
Tipo			500	1000	2000	A <sub>O,m</sub>					
Absorción aire <sup>(2)</sup>			Coeficiente de atenuación del aire								
			500	1000	2000						
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---				
A, (m²)							51.85				
Absorción acústica del recinto resultante											
T, (s)							0.4				
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)=				0.4 ≤		0.7					

<sup>(1)</sup> Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

<sup>(2)</sup> Sólo para volúmenes superiores a 250 m³



## E.5 – PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO. AMPLIACIÓN AULAS ESPECÍFICAS

### 1.- AISLAMIENTO ACÚSTICO

#### 1.1.- Resultados de la estimación del aislamiento acústico

#### 1.2.- Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico

##### 1.2.1.- Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos

##### 1.2.2.- Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos

##### 1.2.3.- Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior

### 1.- AISLAMIENTO ACÚSTICO

El presente estudio del aislamiento acústico del edificio es el resultado del cálculo de todas las posibles combinaciones de parejas de emisores y receptores acústicos presentes en el edificio, conforme a la normativa vigente (CTE DB HR), obtenido en base a los métodos de cálculo para la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos, nivel de ruido de impacto entre recintos y aislamiento a ruido aéreo proveniente del exterior, descritos en las normas UNE EN 12354-1,2,3.

#### 1.1.- Resultados de la estimación del aislamiento acústico

Se presentan aquí los resultados más desfavorables de aislamiento acústico calculados en el edificio, clasificados de acuerdo a las distintas combinaciones de recintos emisores y receptores presentes en la normativa vigente.

En concreto, se comprueba aquí el cumplimiento de las exigencias acústicas descritas en el Apartado 2.1 (CTE DB HR), sobre los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo interior y exterior, y de aislamiento acústico a ruido de impactos, para los recintos habitables y protegidos del edificio.

Los resultados finales mostrados se acompañan de los valores intermedios más significativos, presentando el detalle de los resultados obtenidos en el capítulo de justificación de resultados de este mismo documento, para cada una de las entradas en las tablas de resultados.

#### Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación verticales

Id	Recinto receptor	Recinto emisor	$R_{A,Dd}$	$R'_A$	$S_S$	$V$	$D_{nT,A}$ (dBA)	
			(dBA)	(dBA)	(m²)	(m³)	exigido	proyecto
Protegido - Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)								
1	APG 1 (Planta baja)	Distribuidor	64.0	56.3	9.53	68.4	50	60

#### Notas:

$Id$ : Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

$R_{A,Dd}$ : Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

$R'_A$ : Índice de reducción acústica aparente

$S_S$ : Área compartida del elemento de separación

$V$ : Volumen del recinto receptor

$D_{nT,A}$ : Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

#### Nivel de ruido de impactos

Id	Recinto receptor	Recinto emisor	$L_{n,w,Dd}$	$L_{n,w,Df}$	$L'_{n,w}$	$V$	$L'_{nT,w}$ (dB)	
			(dB)	(dB)	(dB)	(m³)	exigido	proyecto
Protegido - Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)								
1	APG 1 (Planta baja)	Distribuidor	---	23.5	68.4	65	20	

#### Notas:

$Id$ : Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

$L_{n,w,Dd}$ : Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión directa

$L_{n,w,Df}$ : Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión indirecta

$L'_{n,w}$ : Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado

$V$ : Volumen del recinto receptor

$L'_{nT,w}$ : Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado

#### Aislamiento a ruido aéreo exterior

Id	Recinto receptor	%	$R_{Atr,Dd}$	$R'_{Atr}$	$S_S$	$V$	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA)	
			(dBA)	(dBA)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )	exigido	proyecto
1	APG_1 (Aula), Planta baja	31.7	30.0	30.0	9.57	68.4	32	34



**Notas:**

*Id:* Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

*% huecos:* Porcentaje de área hueca respecto al área total

*R<sub>Atr,Dd</sub>:* Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

*R'<sub>Atr</sub>:* Índice de reducción acústica aparente

*S<sub>s</sub>:* Área total en contacto con el exterior

*V:* Volumen del recinto receptor

*D<sub>2m,nT,Atr</sub>:* Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

## 1.2.- Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico

### 1.2.1.- Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-1:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

#### 1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, D<sub>nT,A</sub>

<b>Recinto receptor:</b>	APG_1 (Aula)	Protegido
<b>Situación del recinto receptor:</b>	Planta baja, unidad de uso Aulas Específicas	
<b>Recinto emisor:</b>	Distribuidor (Zona de circulación)	Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)
<b>Área compartida del elemento de separación, S<sub>s</sub>:</b>		9.5 m <sup>2</sup>
<b>Volumen del recinto receptor, V:</b>		68.4 m <sup>3</sup>

$$D_{nT,A} = R'_{A} + 10 \log \left( \frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 60 \text{ dBA} \geq 50 \text{ dBA}$$



= 56.3 dBA

#### Datos de entrada para el cálculo:

##### Elemento separador



Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>A</sub> (dBA)	Revestimiento recinto emisor	ΔR <sub>D,A</sub> (dBA)	Revestimiento recinto receptor	ΔR <sub>d,A</sub> (dBA)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )
Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	50	64.0		0		0	9.53

##### Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>A</sub> (dBA)	Revestimiento	ΔR <sub>A</sub> (dBA)	L <sub>f</sub> (m)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	Uniones
F1	Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	49	64.0		0			
f1	Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	50	64.0		0	3.8	9.5	
F2	Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	50	64.0		0	3.8	9.5	



## I. MEMORIA

f2	Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	51	64.0		0	
F3	Forjado Sanitario	625	63.5	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	0	3.5 9.5 
f3	Forjado Sanitario	625	63.5	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	0	
F4	Losa	500	60.0	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	3.5 9.5 
f4	Losa	500	60.0		0	

### Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

#### Contribución directa, $R_{Dd,A}$ :

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	$S_S$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Dd,A}$ (dBA)	$\tau_{Dd}$
Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	64.0	0	0	9.5	64.0	3.98107e-007
					<b>64.0</b>	<b>3.98107e-007</b>

#### Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$ :

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	$K_{Ff}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$
1	64.0	64.0	0	10.1	3.8	9.5	78.1	1.54882e-008
2	64.0	64.0	0	10.1	3.8	9.5	78.1	1.54882e-008
3	63.5	63.5	0	-5.6	3.5	9.5	62.3	5.88844e-007
4	60.0	60.0	0	-5.4	3.5	9.5	59.0	1.25893e-006
							<b>57.3</b>	<b>1.87875e-006</b>

#### Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$ :

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	$K_{Fd}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
1	64.0	64.0	0	10.2	3.8	9.5	78.2	1.51356e-008
2	64.0	64.0	0	10.2	3.8	9.5	78.2	1.51356e-008
3	63.5	64.0	0	21.0	3.5	9.5	89.1	1.23027e-009
4	60.0	64.0	0	20.0	3.5	9.5	86.4	2.29087e-009
							<b>74.7</b>	<b>3.37924e-008</b>

#### Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$ :

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,A}$ (dBA)	$K_{Df}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
1	64.0	64.0	0	10.0	3.8	9.5	78.0	1.58489e-008
2	64.0	64.0	0	10.1	3.8	9.5	78.1	1.54882e-008
3	64.0	63.5	0	21.0	3.5	9.5	89.1	1.23027e-009
4	64.0	60.0	0	20.0	3.5	9.5	86.4	2.29087e-009
							<b>74.6</b>	<b>3.48582e-008</b>



### Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, $R'_A$ :

	$R'_A$ (dBA)	$\tau$
$R_{Dd,A}$	64.0	3.98107e-007
$R_{Ff,A}$	57.3	1.87875e-006
$R_{Fd,A}$	74.7	3.37924e-008
$R_{Df,A}$	74.6	3.48582e-008
	<b>56.3</b>	<b>2.3455e-006</b>

### Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$ :

$R'_A$ (dBA)	V (m³)	$T_0$ (s)	$S_S$ (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)
56.3	68.4	0.5	9.5	<b>60</b>

#### 1.2.2.- Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido de impacto entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-2:2000, utilizando para la predicción del índice de nivel de presión acústica ponderada de impactos, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-2.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

#### 1 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

<b>Recinto receptor:</b>	APG_1 (Aula)	Protegido
<b>Situación del recinto receptor:</b>		Planta baja, unidad de uso Aulas Específicas
<b>Recinto emisor:</b>	Distribuidor (Zona de circulación)	Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)
<b>Área total del elemento excitado, <math>S_S</math>:</b>		115.2 m²
<b>Volumen del recinto receptor, V:</b>		68.4 m³

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left( \frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 20 \text{ dB} \leq 65 \text{ dB}$$



$$= 23.5 \text{ dB}$$

#### Datos de entrada para el cálculo:

##### Elemento excitado a ruido de impactos

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	$L_{n,w}$ (dB)	$R_w$ (dB)	Suelo recinto emisor	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta L_{d,w}$ (dB)	$S_i$ (m²)
Forjado Sanitario	625	66.1	64.5	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	33		0	115.17



## Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>w</sub> (dB)	Revestimiento	ΔL <sub>D,w</sub> (dB)	ΔR <sub>f,w</sub> (dB)	L <sub>f</sub> (m)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	Uniones
D1	Forjado Sanitario	625	64.5	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	33	---	3.5	115.2	
f1	Forjado Sanitario	625	64.5	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	---	0			
D2	Forjado Sanitario	625	64.5	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	33	---	3.5	115.2	
f2	Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	50	66.0		---	0			

## Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

### Contribución de Directo a flanco, L<sub>n,w,Df</sub>:

Flanco	L <sub>n,w</sub> (dB)	ΔL <sub>D,w</sub> (dB)	R <sub>D,w</sub> (dB)	R <sub>f,w</sub> (dB)	ΔR <sub>f,w</sub> (dB)	K <sub>Df</sub> (dB)	L <sub>f</sub> (m)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	L <sub>n,w,Df</sub> (dB)	S <sub>i</sub> /S <sub>S</sub> · τ <sub>Df</sub>
1	66.1	33	64.5	64.5	0	-5.6	3.5	115.2	23.5	223.872
2	66.1	33	64.5	66.0	0	21.0	3.5	115.2	0.1	1.02329
									<b>23.5</b>	<b>224.895</b>

### Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L'<sub>n,w</sub>:

L' <sub>n,w</sub> (dB)	τ
<b>23.5</b>	<b>224.895</b>
<b>23.5</b>	<b>224.895</b>

### Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, L'<sub>nT,w</sub>:

L' <sub>n,w</sub> (dB)	V (m <sup>3</sup> )	A <sub>0</sub> (m <sup>2</sup> )	T <sub>0</sub> (s)	L' <sub>nT,w</sub> (dB)
<b>23.5</b>	<b>68.4</b>	<b>10</b>	<b>0.5</b>	<b>20</b>





### 1.2.3.- Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-3:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma UNE EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

#### 1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$

Tipo de recinto receptor:	APG_1 (Aula)	Protegido (Aula)
Situación del recinto receptor:		Planta baja, unidad de uso Aulas Específicas
Índice de ruido día considerado, $L_d$ :		70 dBA
Tipo de ruido exterior:		Automóviles
Área total en contacto con el exterior, $S_s$ :		9.6 m <sup>2</sup>
Volumen del recinto receptor, $V$ :		68.4 m <sup>3</sup>

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left( \frac{V}{6T_0 S} \right) = 34 \text{ dBA} \geq 32 \text{ dBA}$$

= 30.0 dBA

#### Datos de entrada para el cálculo:

##### Fachada

Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	$R_{Atr}$ (dBA)	Revestimiento interior	$\Delta R_{d,Atr}$ (dBA)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	39.9	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	13	6.54

##### Huecos en fachada

Huecos en fachada	$R_w$ (dB)	$C_{tr}$ (dB)	$R_{Atr}$ (dBA)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )
Ventana de ventanales bankia	26.0	-1	25.0	3.03

##### Elementos de flanco

Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	$R_{Atr}$ (dBA)	Revestimiento	$\Delta R_{Atr}$ (dBA)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	Uniones
F1 Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	39.9		0	3.8	9.6	
f1 Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	51	57.0		0			
F2 Sin flanco emisor					3.5	9.6	



f2	Forjado Sanitario	625	58.5	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	0
----	-------------------	-----	------	---	---

### Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

#### Contribución directa, $R_{Dd,Atr}$ :

Elemento separador	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Dd,Atr}$ (dBA)	$R_{Dd,Atr}$ (dBA)	$S_s$ (m <sup>2</sup> )	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Dd,m,Atr}$ (dBA)	$\tau_{Dd}$
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	39.9	13	52.9	9.6	6.5	54.6	3.50346e-006
Ventana de ventanales bankia	25.0		25.0	9.6	3.0	30.0	0.00100206
						<b>30.0</b>	0.00100557

#### Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,Atr}$ :

Flanco	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,Atr}$ (dBA)	$K_{Ff}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Ff,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \tau_{Ff}$
1	39.9	57.0	0	15.0	3.8	9.6	67.5	1.77828e-007
							<b>67.5</b>	1.77828e-007

#### Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,Atr}$ :

Flanco	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{d,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,Atr}$ (dBA)	$K_{Fd}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Fd,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \tau_{Fd}$
1	39.9	39.9	13	-0.9*	3.8	9.6	56.1	2.45471e-006
							<b>56.1</b>	2.45471e-006

#### Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,Atr}$ :

Flanco	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,Atr}$ (dBA)	$K_{Df}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Df,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \tau_{Df}$
1	39.9	57.0	0	15.0	3.8	9.6	67.5	1.77828e-007
2	39.9	58.5	0	5.9	3.5	9.6	59.5	1.12202e-006
							<b>58.9</b>	1.29985e-006

(\*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

#### Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, $R'_{Atr}$ :

	$R'_{Atr}$ (dBA)	$\tau$
$R_{Dd,Atr}$	30.0	0.00100557
$R_{Ff,Atr}$	67.5	1.77828e-007
$R_{Fd,Atr}$	56.1	2.45471e-006
$R_{Df,Atr}$	58.9	1.29985e-006
	<b>30.0</b>	0.0010095



**Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A,  $D_{2m,nT,Atr}$ :**

$R'_{Atr}$	$\Delta L_{fs}$	V	$T_0$	$S_S$	$D_{2m,nT,Atr}$
(dBA)	(dBA)	(m <sup>3</sup> )	(s)	(m <sup>2</sup> )	(dBA)
30.0	0	68.4	0.5	9.6	34

## 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 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 <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	<b>Protegido</b>	Elemento base	m (kg/m <sup>2</sup> )= 49.8	$D_{nT,A} = 60 \text{ dBA} \geq 50 \text{ dBA}$
		Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	$R_A$ (dBA)= 64.0	
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos comparten puertas o ventanas)	<b>Protegido</b>	Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De instalaciones	<b>Protegido</b>	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De actividad	<b>Protegido</b>	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	<b>Habitable</b>	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)(2)</sup> (si los recintos comparten puertas o ventanas)	<b>Habitable</b>	Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De instalaciones	<b>Habitable</b>	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)	<b>Habitable</b>	Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De actividad	<b>Habitable</b>	Elemento base		No procede
		Trasdosado		



Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
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



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 <sup>(1)</sup>	<b>Protegido</b>	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
		Forjado <b>Forjado Sanitario</b>	m (kg/m²)= 625.0 L <sub>n,w</sub> (dB)= 66.1	L' <sub>nT,w</sub> = 20 dB ≤ 65 dB
		Suelo flotante <b>Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo</b>	ΔL <sub>w</sub> (dB)= 33	
		Techo suspendido		
De instalaciones		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 <sup>(1)</sup>	<b>Habitable</b>	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		

<sup>(1)</sup> 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
$L_d = 70$ dBA	Protegido (Aula)	Parte ciega: Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante - Trasdoso autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA Huecos: Ventana de ventanales bankia		$D_{2m,nT,Atr} = 34$ dBA $\geq 32$ dBA

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ( $D_{nT,A}$ ,  $L'_{nT,w}$ , 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 baja	APG_1 (Aula)
Ruido de impactos en elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta baja	APG_1 (Aula)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta baja	APG_1 (Aula)



## 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:			APG_1 (Aula), Planta baja		Volumen, V (m³):				68.44
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α <sub>m</sub> Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²)		
			500	1000	2000	α <sub>m</sub>	α <sub>m</sub> · S		
Forjado Sanitario	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	25.00	0.01	0.02	0.02	0.02	0.50		
Losa	Tipo Armstrong Ultima +	25.00	1.00	0.95	1.00	0.98	24.50		
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Lámina decorativa de vinilo, colocada con adhesivo	6.54	0.03	0.03	0.04	0.03	0.20		
Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	Lámina decorativa de vinilo, colocada con adhesivo	48.77	0.03	0.03	0.04	0.03	1.46		
Ventana	Ventana de ventanales bankia	3.03	0.18	0.12	0.05	0.12	0.36		
Objetos <sup>(1)</sup>	Tipo		Área de absorción acústica equivalente media, A <sub>O,m</sub> (m²)				A <sub>O,m</sub> · N		
			500	1000	2000	A <sub>O,m</sub>			
Absorción aire <sup>(2)</sup>			Coeficiente de atenuación del aire						
			500	1000	2000				
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---		
A, (m²)									
Absorción acústica del recinto resultante							27.02		
T, (s)									
Tiempo de reverberación resultante							0.4		
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)=				0.4 ≤	0.7				

<sup>(1)</sup> Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

<sup>(2)</sup> Sólo para volúmenes superiores a 250 m³



## I. MEMORIA

Tipo de recinto:			APG_2 (Aula), Planta baja				Volumen, V (m³):				68.62	
Elemento		Acabado		S Área, (m²)	α <sub>m</sub> Coeficiente de absorción acústica medio					Absorción acústica (m²)		
					500	1000	2000	α <sub>m</sub>		α <sub>m</sub> · S		
Forjado Sanitario		Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado		25.06	0.01	0.02	0.02	0.02		0.50		
Losa		Tipo Armstrong Ultima +		25.06	1.00	0.95	1.00	0.98		24.56		
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante		Lámina decorativa de vinilo, colocada con adhesivo		6.52	0.03	0.03	0.04	0.03		0.20		
Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar		Lámina decorativa de vinilo, colocada con adhesivo		48.81	0.03	0.03	0.04	0.03		1.46		
Ventana		Ventana de ventanales bankia		3.05	0.18	0.12	0.05	0.12		0.37		
Objetos <sup>(1)</sup>				Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A <sub>O,m</sub> (m²)				A <sub>O,m</sub> · N			
					500				1000	2000	A <sub>O,m</sub>	
Absorción aire <sup>(2)</sup>					Coeficiente de atenuación del aire							
					500				1000	2000		
No, V < 250 m³					0.003	0.005	0.01	0.006		---		
A, (m²)											27.09	
Absorción acústica del recinto resultante												
T, (s)											0.4	
Tiempo de reverberación resultante												
Absorción acústica resultante de la zona común								Absorción acústica exigida				
A (m²)=								≥		= 0.2 · V		
Tiempo de reverberación resultante								T (s)=		0.4 ≤ 0.7		Tiempo de reverberación exigido

<sup>(1)</sup> Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

<sup>(2)</sup> Sólo para volúmenes superiores a 250 m³





## I. MEMORIA

Tipo de recinto:		Aula Informática (Aula), Planta baja		Volumen, V (m³):				169.73
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	$\alpha_m$ Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²)	
			500	1000	2000	$\alpha_m$	$\alpha_m \cdot S$	
Forjado Sanitario	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	61.99	0.01	0.02	0.02	0.02	1.24	
Losa	Tipo Armstrong Ultima +	61.99	1.00	0.95	1.00	0.98	60.75	
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Lámina decorativa de vinilo, colocada con adhesivo	17.73	0.03	0.03	0.04	0.03	0.53	
Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	Lámina decorativa de vinilo, colocada con adhesivo	62.89	0.03	0.03	0.04	0.03	1.89	
Ventana	Ventana de ventanales bankia	6.01	0.18	0.12	0.05	0.12	0.72	
Objetos <sup>(1)</sup>	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²)				$A_{O,m} \cdot N$		
		500	1000	2000	$A_{O,m}$			
Absorción aire <sup>(2)</sup>			Coeficiente de atenuación del aire					
			500	1000	2000			
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---	
A, (m²) Absorción acústica del recinto resultante							65.13	
T, (s) Tiempo de reverberación resultante							0.4	
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)=			0.4 ≤		0.7			

<sup>(1)</sup> Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

<sup>(2)</sup> Sólo para volúmenes superiores a 250 m³



## I. MEMORIA

Tipo de recinto:			Biblioteca (Biblioteca), Planta baja				Volumen, V (m³):				309.65	
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α <sub>m</sub> Coeficiente de absorción acústica medio						Absorción acústica (m²)			
			500	1000	2000	α <sub>m</sub>		α <sub>m</sub> · S				
Forjado Sanitario	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	113.09	0.01	0.02	0.02	0.02		2.26				
Losa	Tipo Armstrong Ultima +	113.09	1.00	0.95	1.00	0.98		110.83				
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Lámina decorativa de vinilo, colocada con adhesivo	9.45	0.03	0.03	0.04	0.03		0.28				
Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	Lámina decorativa de vinilo, colocada con adhesivo	49.61	0.03	0.03	0.04	0.03		1.49				
Muro de sótano con impermeabilización interior	Lámina decorativa de vinilo, colocada con adhesivo	66.70	0.03	0.03	0.04	0.03		2.00				
Ventana	Ventana de ventanales bankia	7.64	0.18	0.12	0.05	0.12		0.92				
Objetos <sup>(1)</sup>		Tipo		Área de absorción acústica equivalente media, A <sub>O,m</sub> (m²)						A <sub>O,m</sub> · N		
				500    1000    2000    A <sub>O,m</sub>								
Absorción aire <sup>(2)</sup>				Coeficiente de atenuación del aire								
				500    1000    2000								
Sí, V > 250 m³					0.003    0.005    0.01    0.006						7.43	
A, (m²)									125.21			
Absorción acústica del recinto resultante												
T, (s)									0.4			
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)=									0.4 ≤        0.7 exigido			

<sup>(1)</sup> Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

<sup>(2)</sup> Sólo para volúmenes superiores a 250 m³



## I. MEMORIA

Tipo de recinto:		Aula Música (Aula de música), Planta baja		Volumen, V (m³):				134.72
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	$\alpha_m$ Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²)	
			500	1000	2000	$\alpha_m$	$\alpha_m \cdot S$	
Forjado Sanitario	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	49.20	0.01	0.02	0.02	0.02	0.98	
Losa	Tipo Armstrong Ultima +	49.20	1.00	0.95	1.00	0.98	48.22	
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Lámina decorativa de vinilo, colocada con adhesivo	12.86	0.03	0.03	0.04	0.03	0.39	
Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	Lámina decorativa de vinilo, colocada con adhesivo	57.93	0.03	0.03	0.04	0.03	1.74	
Ventana	Ventana de ventanales bankia	6.04	0.18	0.12	0.05	0.12	0.72	
Objetos <sup>(1)</sup>	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²)				$A_{O,m} \cdot N$		
		500	1000	2000	$A_{O,m}$			
Absorción aire <sup>(2)</sup>			Coeficiente de atenuación del aire					
			500	1000	2000			
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---	
A, (m²)							52.05	
Absorción acústica del recinto resultante								
T, (s)							0.4	
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)=	0.4	≤	0.7	exigido	

<sup>(1)</sup> Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

<sup>(2)</sup> Sólo para volúmenes superiores a 250 m³