

estudio 15
consultoría acústica

EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS Opción general del DB-HR

Jose Javier González-Outón Coca
Arquitecto
Masterando en Ingeniería Acústica
Técnico Acreditado en Contaminación Acústica

CATarquitectosdecádiz

CTE
CÓDIGO TÉCNICO
DE LA EDIFICACIÓN

Taller de Acústica
CATarquitectosdecádiz
14-15 de octubre de 2008

estudio 15
consultoría acústica


●●●● Introducción ○○○○○○○○○○○○ Cálculo manual ○○○○○○○○○○○○ Cálculo informático ○○○○ Conclusiones

HIPÓTESIS DE PARTIDA

Datos de partida:

- **Elemento separador:** 2x tabicón 7cm hueco con 4cm de fibra mineral. Enlucido por ambas caras.
- **Fachada:** Enfoscado + citara lad. perforado + embarrado + cámara no ventilada 2cm + fibra mineral 40mm + trasdosado autoportante PYL 15mm
- **Suelo y techo:** solería de gres + Impactodan 5mm + forjado unidireccional 25+5 bov. hormigón + falso techo escayola.
- **Particiones interiores:** PYL 15 mm + fibra mineral 40 mm + PYL 15mm.
- **Ventanas:** correderas, 1'32m², vidrios 4-6-6

©Jose Javier González-Outón Coca



Introducción

Cálculo manual

Cálculo informático

Conclusiones

2. Transmisión indirecta Techo-Techo

Cálculo de R_2 → Ecuaciones (3.12), (3.13), ó (3.14)

$$R_2 = \frac{55 + 55}{2} + 0 + K_2 + 10 \cdot \lg\left(\frac{3'5 \cdot 3}{1 \cdot 3'5}\right)$$

Cálculo de K_2 → Anejo D → ecuación D.2

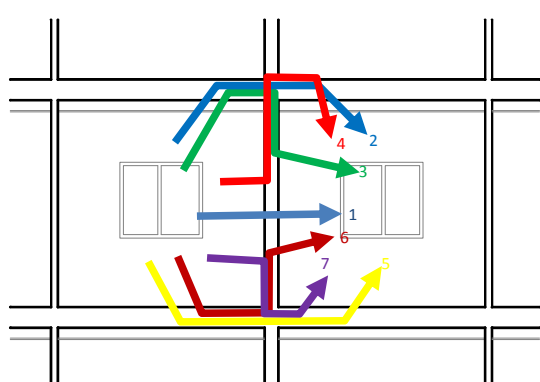
$$K_2 = 8'7 + 17'1 \cdot M + 5'7 \cdot M^2$$

$$M = \lg\left(\frac{130}{372}\right) = -0'457$$


$$K_2 = 2'08 \text{ dB}$$

→ $\Delta R = 0$ para nuestro suelo flotante y nuestro techo suspendido

$R_2 = 61'85 \text{ dBA}$



©Jose Javier González-Outón Coca



Introducción

Cálculo manual

Cálculo informático

Conclusiones

3. Transmisión indirecta Techo - Elto. separador

Cálculo de R_3 → Ecuaciones (3.12), (3.13), ó (3.14)

$$R_3 = \frac{55 + 44}{2} + 0 + K_3 + 10 \cdot \lg\left(\frac{3'5 \cdot 3}{1 \cdot 3'5}\right)$$

Cálculo de K_3 → Anejo D → ecuación D.3

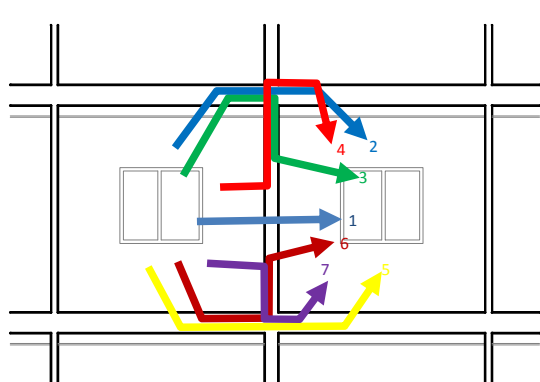
$$K_3 = 8'7 + 5'7 \cdot M^2$$

$$M = \lg\left(\frac{130}{372}\right) = -0'457$$


$$K_3 = 9'89 \text{ dB}$$

→ $\Delta R = 0$ para nuestro suelo flotante y nuestro techo suspendido

$R_3 = 64'16 \text{ dBA}$



©Jose Javier González-Outón Coca



EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS (9)

Introducción Cálculo manual **Cálculo informático** Conclusiones

4. Transmisión indirecta Elto. Separador - Techo

→ Cálculo de R_4 → Ecuaciones (3.12), (3.13), ó (3.14)

$$R_4 = \frac{44 + 55}{2} + 0 + K_4 + 10 \cdot \lg\left(\frac{3'5 \cdot 3}{1 \cdot 3'5}\right)$$

→ Cálculo de K_4 → Anejo D → ecuación D.3

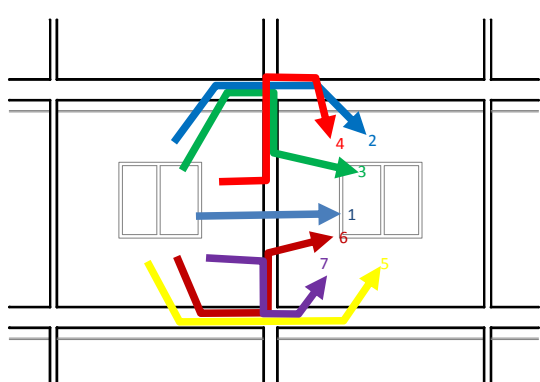
$$K_4 = 8'7 + 5'7 \cdot M^2$$

$$M = \lg\left(\frac{372}{130}\right) = 0'457$$


$$\left. \begin{array}{l} K_4 = 8'7 + 5'7 \cdot M^2 \\ M = \lg\left(\frac{372}{130}\right) = 0'457 \end{array} \right\} K_4 = 9'89 \text{ dB}$$

→ $\Delta R = 0$ para nuestro suelo flotante y nuestro techo suspendido

$R_4 = 64'16 \text{ dBA}$



©Jose Javier González-Outón Coca



EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS (10)

Introducción Cálculo manual **Cálculo informático** Conclusiones

5. Transmisión indirecta Suelo - Suelo

→ Cálculo de R_5 → Ecuaciones (3.12), (3.13), ó (3.14)

$$R_5 = \frac{55 + 55}{2} + 0 + K_5 + 10 \cdot \lg\left(\frac{3'5 \cdot 3}{1 \cdot 3'5}\right)$$

→ Cálculo de K_5 → Anejo D → ecuación D.2

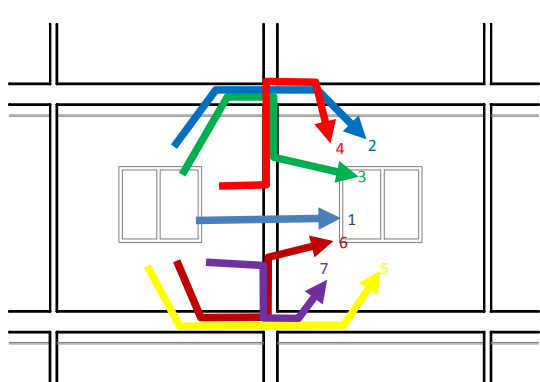
$$K_5 = 8'7 + 17'1 \cdot M + 5'7 \cdot M^2$$

$$M = \lg\left(\frac{130}{372}\right) = -0'457$$


$$\left. \begin{array}{l} K_5 = 8'7 + 17'1 \cdot M + 5'7 \cdot M^2 \\ M = \lg\left(\frac{130}{372}\right) = -0'457 \end{array} \right\} K_5 = 2'08 \text{ dB}$$

→ $\Delta R = 0$ para nuestro suelo flotante y nuestro techo suspendido

$R_5 = 61'85 \text{ dBA}$



©Jose Javier González-Outón Coca



EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS (1.1)

●●●● Introducción
 ●●●●●●●●●● Cálculo manual
 ●●●●●●●●●●●●●● Cálculo informático
 ●●●● Conclusiones

6. Transmisión indirecta Suelo – Elto. separador

Cálculo de R_6 → Ecuaciones (3.12), (3.13), ó (3.14)

$$R_6 = \frac{55 + 44}{2} + 0 + K_6 + 10 \cdot \lg\left(\frac{3'5 \cdot 3}{1 \cdot 3'5}\right)$$

Cálculo de K_6 → Anejo D → ecuación D.2

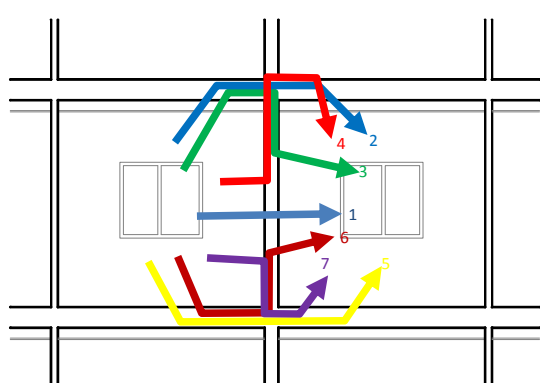
$$K_6 = 8'7 + 5'7 \cdot M^2$$

$$M = \lg\left(\frac{130}{372}\right) = -0'46$$


$$\left. \begin{array}{l} K_6 = 8'7 + 5'7 \cdot M^2 \\ M = \lg\left(\frac{130}{372}\right) = -0'46 \end{array} \right\} K_6 = 9'89 \text{ dB}$$

$\Delta R = 0$ para nuestro suelo flotante y nuestro techo suspendido

$R_6 = 64'16 \text{ dBA}$



©Jose Javier González-Outón Coca



EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS (1.2)

●●●● Introducción
 ●●●●●●●●●● Cálculo manual
 ●●●●●●●●●●●●●● Cálculo informático
 ●●●● Conclusiones

7. Transmisión indirecta Elto. Separador - Suelo

Cálculo de R_7 → Ecuaciones (3.12), (3.13), ó (3.14)

$$R_7 = \frac{44 + 55}{2} + 0 + K_7 + 10 \cdot \lg\left(\frac{3'5 \cdot 3}{1 \cdot 3'5}\right)$$

Cálculo de K_7 → Anejo D → ecuación D.3

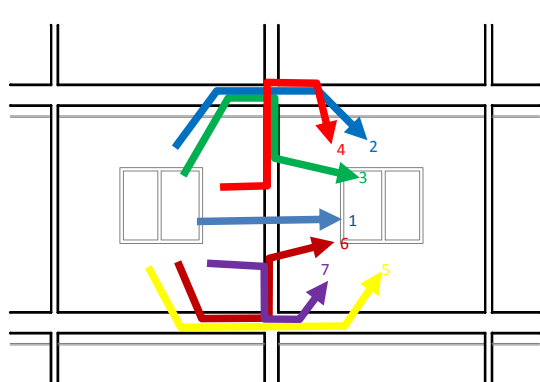
$$K_7 = 8'7 + 5'7 \cdot M^2$$

$$M = \lg\left(\frac{372}{130}\right) = 0'457$$


$$\left. \begin{array}{l} K_7 = 8'7 + 5'7 \cdot M^2 \\ M = \lg\left(\frac{372}{130}\right) = 0'457 \end{array} \right\} K_7 = 9'89 \text{ dB}$$

$\Delta R = 0$ para nuestro suelo flotante y nuestro techo suspendido

$R_7 = 64'16 \text{ dBA}$



©Jose Javier González-Outón Coca



Introducción
Cálculo manual
Cálculo informático
Conclusiones

EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS (13)

8. Transmisión indirecta Fachada - Fachada

Cálculo de R_8 → Ecuaciones (3.12), (3.13), ó (3.14)

$$R_8 = \frac{42 + 42}{2} + \left(15 + \frac{15}{2}\right) + K_8 + 10 \cdot \lg\left(\frac{3'5 \cdot 3}{1 \cdot 3}\right)$$

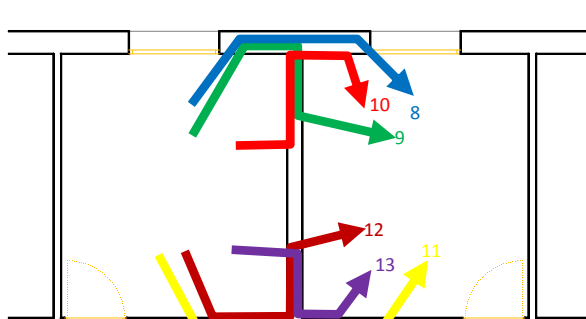
Cálculo de K_8 → Anejo D → ecuación D.11

$$K_8 = 5 + 10 \cdot M$$


$$M = \lg\left(\frac{130}{150}\right) = -0'06$$

$$K_8 = 4'37 \approx 5 \text{ dB}$$

$R_8 = 74'94 \text{ dBA}$



©Jose Javier González-Outón Coca



Introducción
Cálculo manual
Cálculo informático
Conclusiones

EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS (14)

9. Transmisión indirecta Fachada – Elto. separador

Cálculo de R_9 → Ecuaciones (3.12), (3.13), ó (3.14)

$$R_9 = \frac{42 + 44}{2} + 15 + K_9 + 10 \cdot \lg\left(\frac{3'5 \cdot 3}{1 \cdot 3}\right)$$

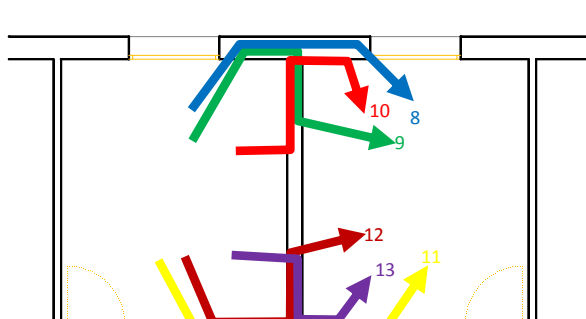
Cálculo de K_9 → Anejo D → ecuación D.12

$$K_9 = 10 + 10 \cdot |M|$$


$$M = \lg\left(\frac{130}{150}\right) = -0'06$$

$$K_9 = 10'62 \text{ dB}$$

$R_9 = 74'06 \text{ dBA}$



©Jose Javier González-Outón Coca



Introducción

● Cálculo manual

○ Cálculo informático

○ Conclusiones

EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS (15)

10. Transmisión indirecta Elto. Separador - Fachada

Cálculo de R_{10} → Ecuaciones (3.12), (3.13), ó (3.14)

$$R_{10} = \frac{44 + 42}{2} + 15 + K_{10} + 10 \cdot \lg\left(\frac{3'5 \cdot 3}{1 \cdot 3}\right)$$

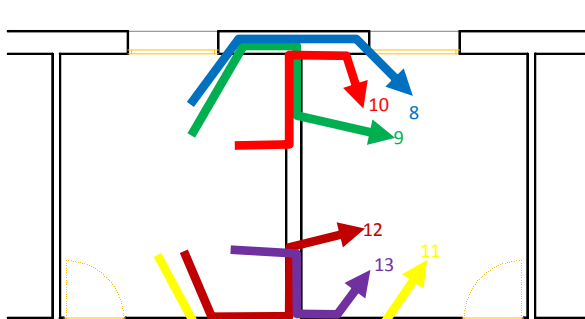
Cálculo de K_{10} → Anejo D → ecuación D.12

$$K_{10} = 10 + 10 \cdot |M|$$


$$M = \lg\left(\frac{150}{130}\right) = 0'06$$

$$K_{10} = 10'62 \text{ dB}$$

$R_{10} = 74'06 \text{ dBA}$



©Jose Javier González-Outón Coca



Introducción

● Cálculo manual

○ Cálculo informático

○ Conclusiones

EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS (16)

11. Transmisión indirecta Partición Interior – Partición Interior

Cálculo de R_{11} → Ecuaciones (3.12), (3.13), ó (3.14)

$$R_{11} = \frac{43 + 43}{2} + 0 + K_{11} + 10 \cdot \lg\left(\frac{3'5 \cdot 3}{1 \cdot 3}\right)$$

Cálculo de K_{11} → Anejo D → ecuación D.14

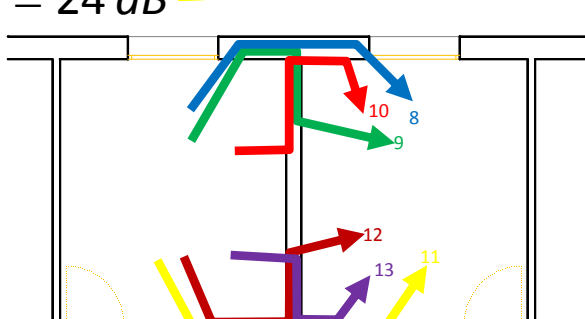
$$K_{11} = 10 + 20 \cdot M - 3'3 \cdot \lg(f / f_k)$$

$$M = \lg\left(\frac{130}{26}\right) = 0'7$$


Se asume $f/f_k = 1$ conforme a la UNE 12354

$$K_{11} = 24 \text{ dB}$$

$R_{11} = 72'4 \text{ dBA}$



©Jose Javier González-Outón Coca



Introducción
Cálculo manual
Cálculo informático
Conclusiones

EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS (17)

12. Transmisión indirecta Partición Interior – Elto. Separador

Cálculo de R_{12} → Ecuaciones (3.12), (3.13), ó (3.14)

$$R_{12} = \frac{43 + 44}{2} + 0 + K_{12} + 10 \cdot \lg\left(\frac{3'5 \cdot 3}{1 \cdot 3}\right)$$

Cálculo de K_{12} → Anejo D → ecuación D.16

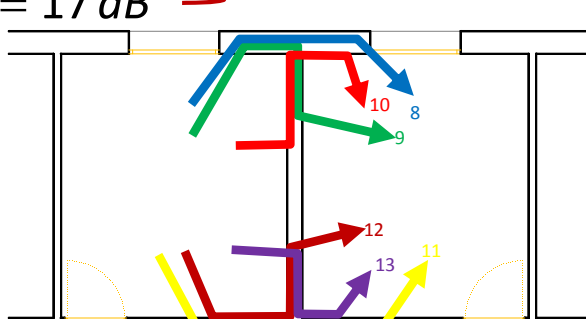
$$K_{12} = 10 + 10 \cdot |M| + 3'3 \cdot \lg\left(\frac{f}{f_k}\right)$$

$$M = \lg\left(\frac{130}{26}\right) = 0'7$$


Se asume $f/f_k = 1$ conforme a la UNE 12354

$R_{12} = 65'94 \text{ dBA}$

$K_{12} = 17 \text{ dB}$



©Jose Javier González-Outón Coca



Introducción
Cálculo manual
Cálculo informático
Conclusiones

EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS (18)

13. Transmisión indirecta Elto. Separador – Partición Interior

Cálculo de R_{13} → Ecuaciones (3.12), (3.13), ó (3.14)

$$R_{12} = \frac{44 + 43}{2} + 0 + K_{13} + 10 \cdot \lg\left(\frac{3'5 \cdot 3}{1 \cdot 3}\right)$$

Cálculo de K_{13} → Anejo D → ecuación D.16

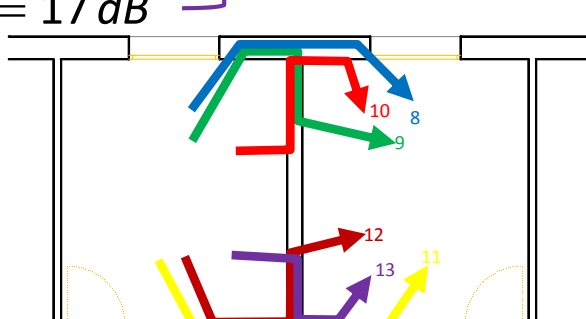
$$K_{13} = 10 + 10 \cdot |M| + 3'3 \cdot \lg\left(\frac{f}{f_k}\right)$$

$$M = \lg\left(\frac{26}{130}\right) = -0'7$$


Se asume $f/f_k = 1$ conforme a la UNE 12354

$R_{13} = 65'94 \text{ dBA}$

$K_{13} = 17 \text{ dB}$



©Jose Javier González-Outón Coca



●●●● Introducción
●●●●●●●●●● Cálculo manual
●●●●●●●●●● Cálculo informático
●●●● Conclusiones

EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS (19)

RESUMEN DE LOS CÁLCULOS

$R_1 = 44 \text{ dBA}$	$R_7 = 64'16 \text{ dBA}$
$R_2 = 61'85 \text{ dBA}$	$R_8 = 74'94 \text{ dBA}$
$R_3 = 64'16 \text{ dBA}$	$R_9 = 74'06 \text{ dBA}$
$R_4 = 64'16 \text{ dBA}$	$R_{10} = 74'06 \text{ dBA}$
$R_5 = 61'85 \text{ dBA}$	$R_{11} = 72'4 \text{ dBA}$
$R_6 = 64'16 \text{ dBA}$	$R_{12} = 65'94 \text{ dBA}$
	$R_{13} = 65'94 \text{ dBA}$

Cálculo de $R'_A \longrightarrow$ ecuación (3.8) $\longrightarrow R'_A = 43'6 \text{ dBA}$

Cálculo de $D_{nT,A} \longrightarrow$ ecuación (3.6) $\longrightarrow D_{nT,A} = 43'5 \text{ dBA}$

©Jose Javier González-Outón Coca



●●●● Introducción
●●●●●●●●●● Cálculo manual
●●●●●●●●●● Cálculo informático
●●●● Conclusiones

EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS (20)

CÁLCULOS CON HOJA EXCEL




CTE

Código Técnico de la Edificación

Herramienta de Cálculo del Documento Básico HR Protección frente al ruido v1.0

Cálculo conjunto del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos Tutorial I



Recintos Adyacentes
4 aristas comunes



Recintos Superpuestos
4 aristas comunes

Cálculo del aislamiento acústico a ruido del exterior Tutorial II



Aislamiento en Fachadas

Cálculo del tiempo de reverberación y absorción acústica Tutorial III

©Jose Javier González-Outón Coca

estudio 15
consultoría acústica

Introducción Cálculo manual **Cálculo informático** Conclusiones

EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS (23)

POSIBLES CASOS DE AISLAMIENTO A RUIDO AÉREO

Cálculo del aislamiento acústico a ruido aéreo - Algunos casos complejos

Elemento de separación vertical. Recintos adyacentes

- 3 aristas comunes A
- 3 aristas comunes B
- 2 aristas comunes A
- 2 aristas comunes B
- 2 aristas comunes C
- 1 arista común A (Hueco de ascensor)
- 0 aristas comunes A (Hueco de ascensor)

Elemento de separación horizontal. Recintos superpuestos

- 3 aristas comunes A
- 3 aristas comunes B
- 2 aristas comunes A
- 2 aristas comunes B
- 2 aristas comunes C
- 0 aristas comunes A

©Jose Javier González-Outón Coca

estudio 15
consultoría acústica

Introducción Cálculo manual **Cálculo informático** Conclusiones

EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS (23)

ELECCIÓN DE LA HOJA DE CÁLCULOS ADECUADA

Elemento separador → Elemento de flanco

Recinto emisor → F1, F2, F3, F4

Recinto receptor → f1, f2, f3, f4

©Jose Javier González-Outón Coca

estudio 15 consultoría acústica

Introducción Cálculo manual Cálculo informático Conclusiones

EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS (23)

HOJA DE ENTRADA DE DATOS Y RESULTADOS

Documento Básico HR Protección frente al ruido

Cálculo conjunto del Aislamiento Acústico a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores. Recintos adyacentes con 4 aristas comunes

Datos de Entrada

Elemento Separador

Recinto emisor

Recinto receptor

Uniones

© Jose Javier González-Outón Coca

estudio 15 consultoría acústica

Introducción Cálculo manual Cálculo informático Conclusiones

EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS (24)

ELEMENTO SEPARADOR

Documento Básico HR Protección frente al ruido

Cálculo conjunto del Aislamiento Acústico a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores. Recintos adyacentes con 4 aristas comunes.

Datos de Entrada

Elemento Separador

Ancho l_1 (m) 3,5

Alto l_2 (m) 3

Superficie S_e (m²) 10,5

REF	Elemento Estructural Básico	m^2 (kg/m ³)	$R_{e,A}$	REF	Revestimiento Recinto Emisor	$\Delta R_{D,A}$	REF	Revestimiento Recinto Receptor	$\Delta R_{R,A}$
P20.a	Enl 15 + LH 70 + AT + LH 70 + Enl 15 (valores mínimos)	130,0	44,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0	R.0.0	Sin Revestimiento	0

Transmisión Aérea Directa $D_{e,A,A}$ 0 (aireadores)

Transmisión Aérea Indirecta $D_{e,A,A}$ 0 (techos suspendidos, conductos y pasillos)

$D_{e,A}$	Requisito CTE
43	50 NO CUMPLE
$L'_{h,T,W}$	Requisito CTE
53	65 CUMPLE

Recinto Emisor

Introducir las dimensiones del elemento separador

© Jose Javier González-Outón Coca

estudio 15 consultoría acústica

Introducción Cálculo manual Cálculo informático Conclusiones

EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS (25)

ELEMENTO SEPARADOR (II)

Documento Básico HR Protección frente al ruido

Cálculo conjunto del Aislamiento Acústico a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores. Recintos adyacentes con 4 aristas comunes.

Datos de Entrada

Elemento Separador

Ancho l_1 (m) 3,5 Alto l_2 (m) 3 Superficie S_e (m²) 10,5

REF	Elemento Estructural Básico	m' (kg/m ²)	$R_{e,k}$	REF	Revestimiento Recinto Emisor	$\Delta R_{e,k}$	REF	Revestimiento Recinto Receptor	$\Delta R_{e,k}$
P20.a	Enl 15 + LH 70 + AT + LH 70 + Enl 15 (valores mínimos)	130,0	44,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0	R.0.0	Sin Revestimiento	0

Ventanas, puertas y lucernarios S_{vp} (m²) $R_{vp,LA}$

Transmisión Aérea Directa $D_{e,AA}$ 0 (aireadores)

Transmisión Aérea Indirecta $D_{e,IA}$ 0 (techos suspendidos, conductos y pasillos)

$D_{e,AA}$	Requisito CTE
43	50 NO CUMPLE
$L'_{nT,w}$	Requisito CTE
53	65 CUMPLE

Recinto Emisor

Seleccionar las referencias de la solución constructiva.
Datos desde otra hoja del libro.

©Jose Javier González-Outón Coca

estudio 15 consultoría acústica

Introducción Cálculo manual Cálculo informático Conclusiones

EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS (26)

ELEMENTO SEPARADOR (III)

Documento Básico HR Protección frente al ruido

Cálculo conjunto del Aislamiento Acústico a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores. Recintos adyacentes con 4 aristas comunes.

Datos de Entrada

Elemento Separador

Ancho l_1 (m) 3,5 Alto l_2 (m) 3 Superficie S_e (m²) 10,5

REF	Elemento Estructural Básico	m' (kg/m ²)	$R_{e,k}$	REF	Revestimiento Recinto Emisor	$\Delta R_{e,k}$	REF	Revestimiento Recinto Receptor	$\Delta R_{e,k}$
P20.a	Enl 15 + LH 70 + AT + LH 70 + Enl 15 (valores mínimos)	130,0	44,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0	R.0.0	Sin Revestimiento	0

Ventanas, puertas y lucernarios S_{vp} (m²) $R_{vp,LA}$

Transmisión Aérea Directa $D_{e,AA}$ 0 (aireadores)

Transmisión Aérea Indirecta $D_{e,IA}$ 0 (techos suspendidos, conductos y pasillos)

$D_{e,AA}$	Requisito CTE
43	50 NO CUMPLE
$L'_{nT,w}$	Requisito CTE
53	65 CUMPLE

Recinto Emisor

Se refiere a puertas, ventanas y lucernarios en el elto. separador. No es el caso, luego se deja vacío

©Jose Javier González-Outón Coca

estudio 15 consultoría acústica

Introducción Cálculo manual Cálculo informático Conclusiones

EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS (27)

ELEMENTO SEPARADOR (IV)

CTE Documento Básico HR Protección frente al ruido

Cálculo conjunto del Aislamiento Acústico a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores. Recintos adyacentes con 4 aristas comunes.

Datos de Entrada

Elemento Separador

Ancho l_1 (m) 3,5 Alto l_2 (m) 3 Superficie S_e (m²) 10,5

REF	Elemento Estructural Básico	m'_v (kg/m ²)	$R_{e,A}$	REF	Revestimiento Recinto Emisor	$\Delta R_{e,A}$	REF	Revestimiento Recinto Receptor	$\Delta R_{e,A}$
P20.a	Enl 15 + LH 70 + AT + LH 70 + Enl 15 (valores mínimos)	130,0	44,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0	R.0.0	Sin Revestimiento	0

Ventanas, puertas y lucernarios S_{vpl} (m²) $R_{vpl,A}$

Transmisión Aérea Directa $D_{e,A,A}$ 0 (aireadores)

Transmisión Aérea Indirecta $D_{e,A,A}$ 0 (techos suspendidos, conductos y pasillos)

$D_{e,A}$	Requisito CTE
43	50 NO CUMPLE
$L'_{nT,w}$	Requisito CTE
53	65 CUMPLE

Recinto Emisor

Se refiere a puertas, ventanas y lucernarios en el elemento separador. No es el caso, luego se deja vacío

©Jose Javier González-Outón Coca

estudio 15 consultoría acústica

Introducción Cálculo manual Cálculo informático Conclusiones

EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS (28)

RECINTO EMISOR

Recinto Emisor

Tipo de Recinto	Otra unidad de uso	REF	Elemento Estructural Básico	m'_v (kg/m ²)	$R_{e,A}$	$L_{e,w}$	S_e (m ²)	REF	Revestimiento	$\Delta R_{e,A}$	ΔL_w
Elemento F1 (Suelo)	Fo.U.5		U_BH 300 mm	372,0	55,0	78,0	10,5	S.1.j	AC + M 50 + AR PE 5	0	20
Elemento F2 (Techo)	Fo.U.5		U_BH 300 mm	372,0	55,0	78,0		T.3.a	YL 15	0	0
Elemento F3 (Pared)	P04.a		Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores mínimos)	149,0	42,0	-		TR.1.b	YL 15 + MW 48 + SP	15	-
Elemento F4 (Pared)	P28.a		YL 15 + AT MW 48 + YL 15	26,0	43,0	-		R.0.0	Sin Revestimiento	0	0

Recinto Receptor

Seleccionar el tipo de recinto: otra unidad de uso; recinto de instalaciones o actividad; o zona común.

©Jose Javier González-Outón Coca

estudio 15 consultoría acústica

Introducción Cálculo manual Cálculo informático Conclusiones

EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS (29)

RECINTO EMISOR (II)

Indicar la superficie de suelo. Útil para el cálculo del aislamiento a ruido de impactos.

Recinto Emisor										
Tipo de Recinto		Otra unidad de uso								
	REF	Elemento Estructural Básico	m', (kg/m ³)	R _{e,a}	L _{e,a}	S _i (m ²)	REF	Revestimiento	ΔR _{e,a}	ΔL _a
Elemento F1 (Suelo)	Fo.U.5	U_BH 300 mm	372,0	55,0	78,0	10,5	S.1.j	AC + M 50 + AR PE 5	0	20
Elemento F2 (Techo)	Fo.U.5	U_BH 300 mm	372,0	55,0	78,0		T.3.a	YL 15	0	0
Elemento F3 (Pared)	P04.a	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores mínimos)	149,0	42,0	-		TR.1.b	YL 15 + MW 48 + SP	15	-
Elemento F4 (Pared)	P28.a	YL 15 + AT MW 48 + YL 15	26,0	43,0	-		R.0.0	Sin Revestimiento	0	0

Recinto Receptor

Seleccionar la solución constructiva conforme a los datos de las hojas correspondientes.

©Jose Javier González-Outón Coca

estudio 15 consultoría acústica

Introducción Cálculo manual Cálculo informático Conclusiones

EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS (30)

RECINTO EMISOR (III)

Recinto Receptor										
Tipo de Recinto		Volumen V, (m ³)								
	REF	Elemento Estructural Básico	m', (kg/m ³)	R _{e,a}	REF	Revestimiento	ΔR _{e,a}			
Elemento f1 (Suelo)	Fo.U.5	U_BH 300 mm	372,0	55,0	S.1.j	AC + M 50 + AR PE 5	0			
Elemento f2 (Techo)	Fo.U.5	U_BH 300 mm	372,0	55,0	T.3.a	YL 15	0			
Elemento f3 (Pared)	P04.a	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores mínimos)	149,0	42,0	TR.1.b	YL 15 + MW 48 + SP	15			
Elemento f4 (Pared)	P28.a	YL 15 + AT MW 48 + YL 15	26,0	43,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0			

Uniones de los Elementos Constructivos

Seleccionar el tipo de recinto: protegido o habitable.
Indicar el volumen del recinto receptor.

©Jose Javier González-Outón Coca

Introducción
Cálculo manual
Cálculo informático
Conclusiones

EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS (33)

RECINTO RECEPTOR

Recinto Receptor

Tipo de Recinto		Volumen V, (m ³)							
Protegido		31,5							
	REF	Elemento Estructural Básico	m ³ , (kg/m ³)	R _{e,a}	REF	Revestimiento	ΔR _{f,a}		
Elemento f1 (Suelo)	Fo.U.5	U_BH 300 mm	372,0	55,0	S.1.j	AC + M 50 + AR PE 5	0		
Elemento f2 (Techo)	Fo.U.5	U_BH 300 mm	372,0	55,0	T.3.a	YL 15	0		
Elemento f3 (Pared)	P04.a	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores mínimos)	149,0	42,0	TR.1.b	YL 15 + MW 48 + SP	15		
Elemento f4 (Pared)	P28.a	YL 15 + AT MW 48 + YL 15	26,0	43,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0		

Uniones de los Elementos Constructivos

Seleccionar la solución constructiva, buscando la referencia en la hoja correspondiente.

©Jose Javier González-Outón Coca

Introducción
Cálculo manual
Cálculo informático
Conclusiones

EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS (33)

UNIONES DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Uniones de los Elementos Constructivos

	REF	Elemento Estructural Básico	K _{er}	K _{es}	K _{ep}		
Arista 1 (Unión Elemento Suelo)	C 0.1	Unión rígida en + de elementos homogéneos	2,1	9,9	9,9		Vista en sección
Arista 2 (Unión Elemento Techo)	C 0.1	Unión rígida en + de elementos homogéneos	2,1	9,9	9,9		Vista en sección
Arista 3 (Unión Elemento Pared)	T 0.4	Unión de elementos homogéneos y fachadas ligeras	5,0	10,6	10,6		Vista en planta
Arista 4 (Unión Elemento Pared)	C 0.5	Unión en + de elementos de entramado autoportante y elemento homogéneo (orientación 2)	24,0	17,0	17,0		Vista en planta

Introducir las referencias de las uniones correspondientes.
El listado de uniones se puede ver en la hoja "Uniones"

©Jose Javier González-Outón Coca

EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS (33)

Introducción
Cálculo manual
Cálculo informático
Conclusiones

UNIONES DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS (II)

Uniones de los Elementos Constructivos							
REF	Elemento Estructural Básico			K_{er}	K_{e2}	K_{er}	
Arista 1 (Unión Elemento-Suelo)	C 0.1	Unión rígida en + de elementos homogéneos			2,1	9,9	9,9
Arista 2 (Unión Elemento-Techo)	C 0.1	Unión rígida en + de elementos homogéneos			2,1	9,9	9,9
Arista 3 (Unión Elemento-Pared)	T 0.4	Unión de elementos homogéneos y fachadas ligeras			5,0	10,6	10,6
Arista 4 (Unión Elemento-Pared)	C 0.5	Unión en + de elementos de entramado autoportante y elemento homogéneo (orientación 2)			24,0	17,0	17,0

Al introducir las referencias de las uniones, los descriptores, los valores de K_{ij} , y los esquemas cambian automáticamente.

©Jose Javier González-Outón Coca

EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS (34)

Introducción
Cálculo manual
Cálculo informático
Conclusiones

RESULTADO

$D_{nT,A}$	Requisito CTE
43	50 NO CUMPLE
$L'_{nT,w}$	Requisito CTE
53	65 CUMPLE

La solución global de los recintos no cumple para el ruido aéreo, pero sí lo hace para el de impactos.

©Jose Javier González-Outón Coca

estudio 15 consultoría acústica

Introducción Cálculo manual Cálculo informático Conclusiones

EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS (35)

ANÁLISIS DE LOS CÁLCULOS INTERMEDIOS

Contribución Directa											
	$R_{S,A}$	$\Delta R_{D,A}$	$\Delta R_{d,A}$	$\max \Delta R_{i,A}$	$\min \Delta R_{i,A}$	$\Delta R_{Dd,A}$	$R_{Dd,A}$	$S_s (m^2)$	$S_{vpl} (m^2)$	$R_{vpl,A}$	$R_{Dd,m,A}$
	44	0	0	0	0	0	44,0	10,5	0	0	44,0

Contribución de Flanco a flanco												
i=j	$R_{F,A}$	$R_{T,A}$	$\Delta R_{F,A}$	$\Delta R_{T,A}$	$\max \Delta R_{i,A}$	$\min \Delta R_{i,A}$	$\Delta R_{Ff,A}$	K_{Ff}	$l_0 (m)$	$l_f (m)$	$S_s (m^2)$	$R_{Ff,A}$
1	55,0	55,0	0	0	0	0	0	2,1	1	3,5	10,5	61,9
2	55,0	55,0	0	0	0	0	0	2,1	1	3,5	10,5	61,9
3	42,0	42,0	15	15	15	15	22,5	5,0	1	3	10,5	74,9
4	43,0	43,0	0	0	0	0	0	24,0	1	3	10,5	72,4
											58,6	

Contribución de Flanco a directo																
i	$R_{F,A}$	$R_{S,A}$	$S_s (m^2)$	$S_{vpl} (m^2)$	$R_{vpl,A}$	$R_{S,m,A}$	$\Delta R_{F,A}$	$\Delta R_{d,A}$	$\max \Delta R_{i,A}$	$\min \Delta R_{i,A}$	$\Delta R_{Ff,A}$	K_{Fd}	$l_0 (m)$	$l_f (m)$	$S_s (m^2)$	$R_{Fd,A}$
1	55,0	44	10,5	0	0	44,0	0	0	0	0	0	9,9	1	3,5	10,5	64,2
2	55,0	44	10,5	0	0	44,0	0	0	0	0	0	9,9	1	3,5	10,5	64,2
3	42,0	44	10,5	0	0	44,0	15	0	15	0	15	10,6	1	3	10,5	74,0
4	43,0	44	10,5	0	0	44,0	0	0	0	0	0	17,0	1	3	10,5	65,9
											59,7					

Contribución de Directo a flanco																
i	$R_{S,A}$	$S_{pv} (m^2)$	$R_{vpl,A}$	$R_{S,m,A}$	$R_{T,A}$	$\Delta R_{D,A}$	$\Delta R_{d,A}$	$\max \Delta R_{i,A}$	$\min \Delta R_{i,A}$	$\Delta R_{Df,A}$	K_{Df}	$l_0 (m)$	$l_f (m)$	$S_s (m^2)$	$R_{Df,A}$	
1	44	11	0	0	44,0	55,0	0	0	0	0	0	9,9	1	3,5	10,5	64,2
2	44	11	0	0	44,0	55,0	0	0	0	0	0	9,9	1	3,5	10,5	64,2
3	44	11	0	0	44,0	42,0	0	15	15	0	15	10,6	1	3	10,5	74,0
4	44	11	0	0	44,0	43,0	0	0	0	0	0	17,0	1	3	10,5	65,9
											59,7					

Coincide con los valores obtenidos manualmente.
INCREIBLE!!!!

©Jose Javier González-Outón Coca

estudio 15 consultoría acústica

Introducción Cálculo manual Cálculo informático Conclusiones

EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS (36)

¿QUÉ SOLUCIÓN PUEDE SER ADECUADA?

Buscamos nuevo elemento separador entre viviendas que cumpla el DB-HR. Se consideran 3 posibilidades:

1. Fábrica sobre bandas elásticas.
2. Sistemas mixtos de fábrica de ladrillo + 2 trasdosados
3. Sistema de doble placa de yeso y dobles montantes

1 pie LP + 2 enlucidos

$D_{nT,A}$	Requisito CTE
48	50 NO CUMPLE
$L'_{nT,w}$	Requisito CTE
50	65 CUMPLE

Hay que olvidarse de fábricas sin bandas elásticas

©Jose Javier González-Outón Coca

EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS (37)

●●●● Introducción
●●●●●●●●●● Cálculo manual
●●●●●●●●●● Cálculo informático
●●●● Conclusiones

FÁBRICA SOBRE BANDAS ELÁSTICAS

$D_{nT,A}$	Requisito CTE
51	50 CUMPLE
$L'_{nT,w}$	Requisito CTE
51	65 CUMPLE

Enl + LH 7b + AT + LH 7 + Enl
P24.a

$D_{nT,A}$	Requisito CTE
42	50 NO CUMPLE
$L'_{nT,w}$	Requisito CTE
55	65 CUMPLE

Enl + LP 11'5 + Enl
P04.a

$D_{nT,A}$	Requisito CTE
54	50 CUMPLE
$L'_{nT,w}$	Requisito CTE
53	65 CUMPLE

Enl + LH 5b + AT + LH 7 + Enl
P25.a

©Jose Javier González-Outón Coca

EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS (38)

●●●● Introducción
●●●●●●●●●● Cálculo manual
●●●●●●●●●● Cálculo informático
●●●● Conclusiones

SISTEMA MIXTO. FÁBRICA + 2 TRASDOSADOS

$D_{nT,A}$	Requisito CTE
58	50 CUMPLE
$L'_{nT,w}$	Requisito CTE
51	65 CUMPLE

P04.a + 2x(TR.1.b)

$D_{nT,A}$	Requisito CTE
52	50 CUMPLE
$L'_{nT,w}$	Requisito CTE
51	65 CUMPLE


P04.a + 2x(TR.2.b)

$D_{nT,A}$	Requisito CTE
54	50 CUMPLE
$L'_{nT,w}$	Requisito CTE
53	65 CUMPLE

L.H. 7cm + 2x(TR.1.a)

Ley de masas: $m=84\text{Kg/m}^2$; $R_A=36\text{ dBA}$ (diferente a la de la CA-88)

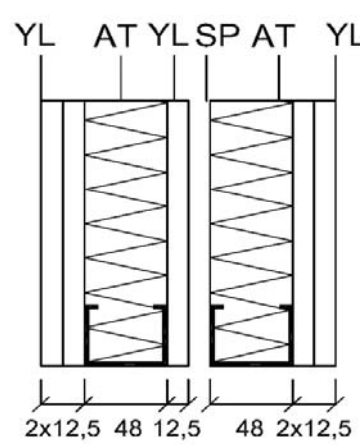
©Jose Javier González-Outón Coca



EJEMPLO DE AISLAMIENTO ENTRE RECINTOS (39)

○○○○ Introducción
 ○○○○○○○○○○○○○○○○ Cálculo manual
 ○○○○○○○○○○○○○○○○ Cálculo informático
 ○○○● **Conclusiones**

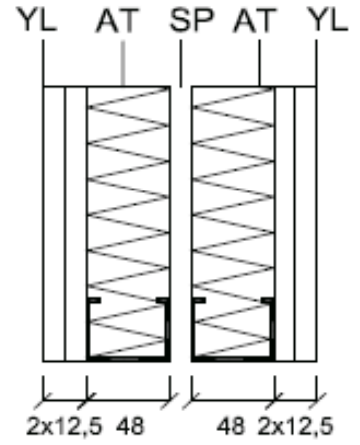
ENTRAMADO AUTOPORTANTE DOBLE



Ancho = 16 cm

D _{nT,A}	Requisito CTE
49	50 NO CUMPLE
L' _{nT,w}	Requisito CTE
58	65 CUMPLE

P.32 (perfiles arriostrados)



Ancho = 15 cm

D _{nT,A}	Requisito CTE
51	50 CUMPLE
L' _{nT,w}	Requisito CTE
58	65 CUMPLE

P.33.b (perfiles libres)

Encarecimiento de las soluciones para mejorar aislamiento exclusivamente con PYL

©Jose Javier González-Outón Coca