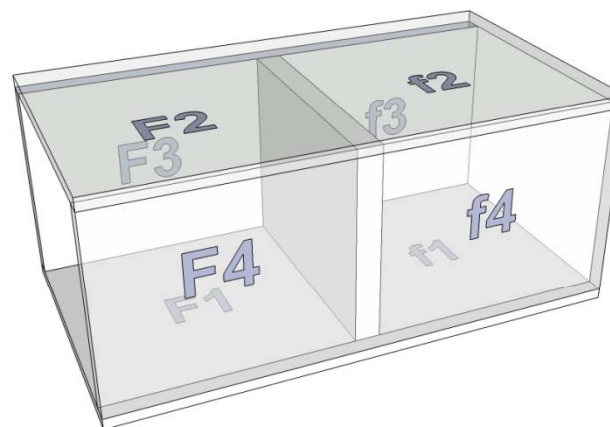


- Planteamiento
- Introducción de los Datos
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

Herramienta de cálculo del Documento Básico HR Protección frente al ruido - CTE

Método de cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores



Ejemplo de cálculo del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos entre dos recintos adyacentes

TUTORIAL I: Ejemplo de cálculo conjunto del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos

■ Planteamiento

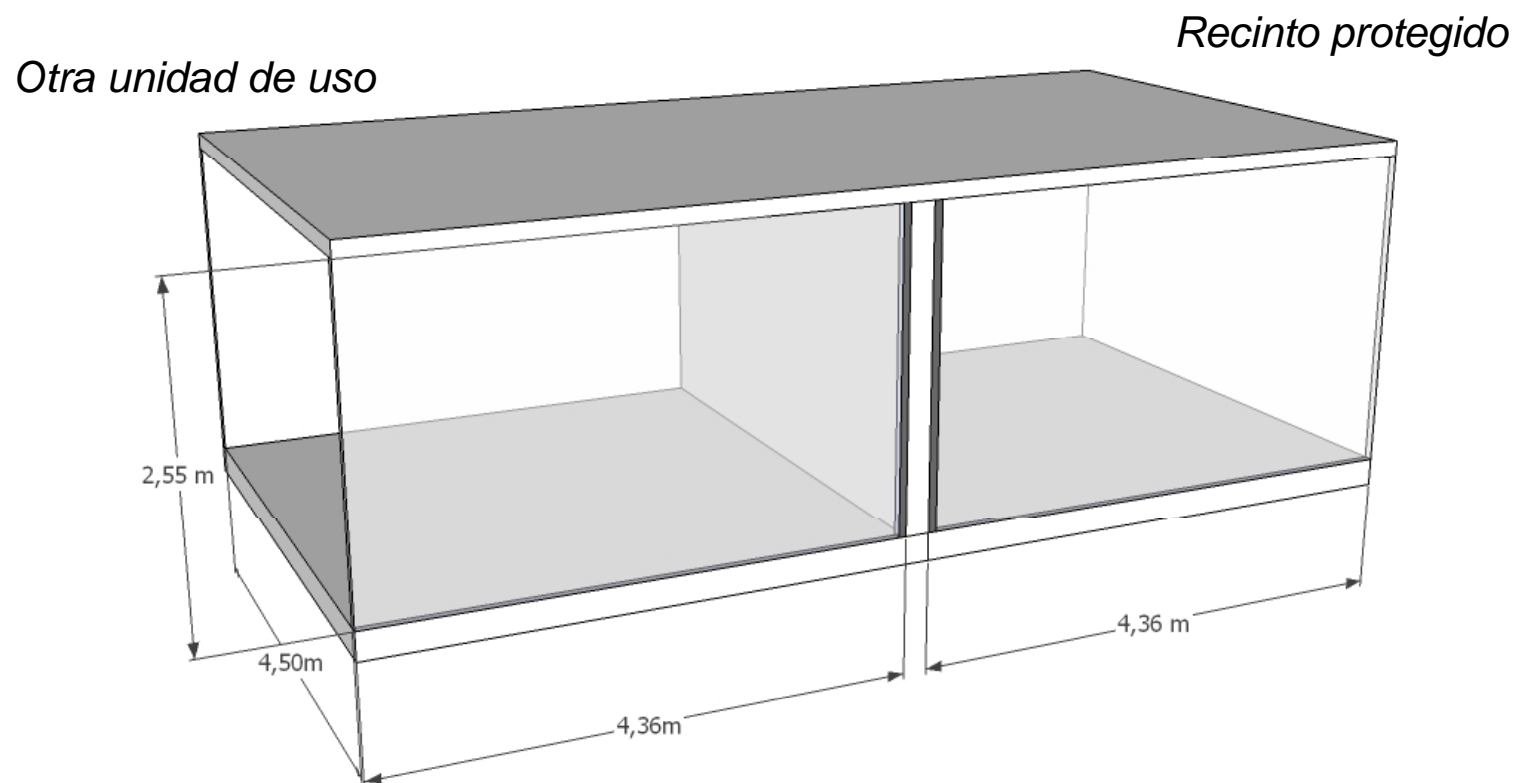
■ Introducción de los Datos

■ Resultado del Cálculo

■ Resultados Intermedios

■ Planteamiento del problema

- Recintos adyacentes, ambos de 50 m^3 .



TUTORIAL I: Ejemplo de cálculo conjunto del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos

■ Planteamiento

■ Introducción de los Datos

■ Resultado del Cálculo

■ Resultados Intermedios

■ Planteamiento del problema

– Materiales

- Elemento Separador: Ladrillo perforado, 115 mm, $m=150 \text{ kg/m}^2$, $R_A=42 \text{ dBA}$. Presenta un trasdosado por ambos lados de placas de yeso laminado, 15 mm, sujetas a perfilería metálica de 48 mm y relleno de lana mineral $\Delta R_A=14 \text{ dBA}$.
- Suelo: Forjado unidireccional de bovedilla de hormigón de 300 mm, enlucido de yeso por la cara inferior, 333 kg/m^2 , $R_A=53 \text{ dBA}$. Presenta un suelo flotante de 20 mm de lana mineral sobre la que se dispone una capa de mortero de 50 mm de espesor. $\Delta R_A=8 \text{ dBA}$.
- Techo: Forjado unidireccional de bovedilla de hormigón de 300 mm, enlucido de yeso por la cara inferior, 333 kg/m^2 , $R_A=53 \text{ dBA}$.
- Fachada: $\frac{1}{2}$ pie de ladrillo perforado, 115mm, cámara no ventilada: $m=173 \text{ kg}$ y $R_A=47 \text{ dBA}$. Aislante y trasdosado de yeso laminado de 15 mm. Masa total, $m=184 \text{ kg/m}^2$, $R_{Atr}=48$ y $R_A=53 \text{ dBA}$.
- Pared interior: 70 mm de ladrillo hueco doble, enlucido por ambas caras, $m=89 \text{ kg/m}^2$, $R_A=36 \text{ dBA}$.

– Uniones

- Suelo: Unión rígida en cruz.
- Techo: Unión rígida en cruz.
- Fachada: Unión rígida en T.
- Pared interior: Unión en cruz con banda elástica.

TUTORIAL I: Ejemplo de cálculo conjunto del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos

- Planteamiento
- **Introducción de los Datos**
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Elemento Separador

Elemento Separador

Superficie S_e (m²)

REF	Elemento constructivo base	m' (kg/m ²)	$R_{e,A}$	REF	Revestimiento Recinto 1	$\Delta R_{D,A}$	REF	Revestimiento Recinto 2	$\Delta R_{d,A}$
P.1.4.a	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores mínimos)	150,0	42,0	TR.1.d	YL 15 + MW 48 + SP (140 < m ≤ 160 kg/m ²)	14	TR.1.d	YL 15 + MW 48 + SP (140 < m ≤ 160 kg/m ²)	14

	S (m ²)		R_A	Transmisión Aérea $D_{nT,A}$	directa		indirecta		$D_{nT,A}$	Requisito CTE		$L'_{nT,w}$	Requisito CTE	
	Ventanas, puertas y lucernarios				$D_{nT,e,A}$	$D_{nT,i,A}$	$D_{nT,A}$	Requisito CTE		$D_{nT,A}$	Requisito CTE			
	0	0			0	0			58	50	CUMPLE	27	65	CUMPLE
									58	50	CUMPLE	27	65	CUMPLE

Introducir la superficie del elemento separador

TUTORIAL I: Ejemplo de cálculo conjunto del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos

- Planteamiento
- **Introducción de los Datos**
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Elemento Separador

Elemento Separador

Superficie S_e (m²)

REF	Elemento constructivo base	m' (kg/m ²)	$R_{e,A}$	REF	Revestimiento Recinto 1	$\Delta R_{D,A}$	REF	Revestimiento Recinto 2	$\Delta R_{d,A}$
P.1.4.a	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores mínimos)	150,0	42,0	TR.1.d	YL 15 + MW 48 + SP (140<m≤160kg/m2)	14	TR.1.d	YL 15 + MW 48 + SP (140<m≤160kg/m2)	14

	S (m ²)	$R_{e,A}$	Transmisión Aérea $D_{nT,A}$		$D_{nT,A}$	Requisito CTE	$L'_{nT,w}$	Requisito CTE
			directa	indirecta				
Ventanas, puertas y lucernarios	0	0	0	0	58	50 CUMPLE	27	65 CUMPLE

Seleccionar la referencia de catálogo del material (P.1.4.a)

El listado de las referencias puede verse en la hoja 'CEC_Particiones' y es consistente con la referencias del Catálogo de Elementos Constructivos. Si el usuario desea utilizar elementos de su propio catálogo o de otras referencias, deberá incluirlos en la hoja "Mis Elementos".

TUTORIAL I: Ejemplo de cálculo conjunto del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos

- Planteamiento
- **Introducción de los Datos**
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Elemento Separador

Elemento Separador

Superficie S_e (m²)

REF	Elemento constructivo base	m' (kg/m ²)	$R_{i,A}$	REF	Revestimiento Recinto 1	$\Delta R_{D,A}$	REF	Revestimiento Recinto 2	$\Delta R_{d,A}$
P.14.a	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores mínimos)	150,0	42,0	TR.1.d	YL 15 + MW 48 + SP (140 < m ≤ 160 kg/m ²)	14	TR.1.d	YL 15 + MW 48 + SP (140 < m ≤ 160 kg/m ²)	14

directa

	S (m ²)	R_A	Transmisión Aérea $D_{nT,A}$	$D_{nT,A}$	$D_{nT,A}$	$D_{nT,A}$	Requisito CTE	$L'_{nT,w}$	Requisito CTE
Ventanas, puertas y lucernarios	0	0	0	0	0	58	50 CUMPLE	27	65 CUMPLE
						58	50 CUMPLE	27	65 CUMPLE

Seleccionar la referencia del revestimiento en ambas caras del elemento separador (TR.1.d)

El listado de las referencias para los revestimientos puede verse en la hoja 'CEC_Trasdados' y es consistente con la referencias del Catálogo de Elementos Constructivos. El usuario puede incluir nuevas soluciones constructivas en la hoja "Mis _Revestimientos".

TUTORIAL I: Ejemplo de cálculo conjunto del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos

- Planteamiento
- **Introducción de los Datos**
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Elemento Separador

Elemento Separador

Superficie S_e (m²)

REF	Elemento constructivo base	m' (kg/m ²)	$R_{e,A}$	REF	Revestimiento Recinto 1	$\Delta R_{D,A}$	REF	Revestimiento Recinto 2	$\Delta R_{d,A}$
P.1.4.a	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores mínimos)	150,0	42,0	TR.1.d	YL 15 + MW 48 + SP (140 < m ≤ 160 kg/m ²)	14	TR.1.d	YL 15 + MW 48 + SP (140 < m ≤ 160 kg/m ²)	14

	S (m ²)	$R_{e,A}$	Transmisión Aérea $D_{nT,A}$		$D_{nT,A}$	Requisito CTE	$L'_{nT,w}$	Requisito CTE
			directa	indirecta				
Ventanas, puertas y lucernarios	0	0	0	0	58	50	27	65

Requisito CTE: CUMPLE

Dado que no existen puertas o ventanas en el elemento separador se deben fijar a cero las celdas correspondientes a la superficie y el índice global de reducción acústica de ventanas, puertas y lucernarios.

TUTORIAL I: Ejemplo de cálculo conjunto del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos

- Planteamiento
- **Introducción de los Datos**
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Elemento Separador

Elemento Separador

Superficie S_e (m²)

REF	Elemento constructivo base	m' (kg/m ²)	$R_{e,A}$	REF	Revestimiento Recinto 1	$\Delta R_{D,A}$	REF	Revestimiento Recinto 2	$\Delta R_{d,A}$
P.1.4.a	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores mínimos)	150,0	42,0	TR.1.d	YL 15 + MW 48 + SP (140 < m ≤ 160 kg/m ²)	14	TR.1.d	YL 15 + MW 48 + SP (140 < m ≤ 160 kg/m ²)	14

	S (m ²)	$R_{e,A}$	Transmisión Aérea $D_{nT,A}$		$D_{nT,A}$	Requisito CTE	$L'_{nT,w}$	Requisito CTE
			$D_{nT,A}$	$D_{nT,A}$				
Ventanas, puertas y lucernarios	0	0	0	0	58	50 CUMPLE	27	65 CUMPLE
					58	50 CUMPLE	27	65 CUMPLE

Asimismo, dado que no se definen conductos ni pasillos, se debe insertar el valor cero en las celdas correspondientes.

Ello, en contraposición a lo que sería esperable, no implica que exista un aislamiento nulo por transmisión aérea directa o indirecta. A fin de evitar posibles confusiones el valor cero es tratado como un código especial que se interpreta como una transmisión nula.

TUTORIAL I: Ejemplo de cálculo conjunto del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos

- Planteamiento
- **Introducción de los Datos**
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Elemento Separador

Elemento Separador

Superficie S_e (m²)

REF	Elemento constructivo base	m' (kg/m ²)	$R_{e,A}$	REF	Revestimiento Recinto 1	$\Delta R_{D,A}$	REF	Revestimiento Recinto 2	$\Delta R_{D,A}$
P.1.4.a	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores mínimos)	150,0	42,0	TR.1.d	YL 15 + MW 48 + SP (140 < m ≤ 160 kg/m ²)	14	TR.1.d	YL 15 + MW 48 + SP (140 < m ≤ 160 kg/m ²)	14

	S (m ²)		R_A	Transmisión Aérea $D_{nT,A}$								
	Ventanas, puertas y lucernarios	0		0	directa	indirecta	$D_{nT,A}$	Requisito CTE	$L'_{nT,w}$	Requisito CTE		
				0	0	→	58	50	CUMPLE	27	65	CUMPLE
						←	58	50	CUMPLE	27	65	CUMPLE

Los resultados se presentan calculados en ambas direcciones.

Cada uno de los recintos actúa a la vez como emisor y receptor, al calcularse el aislamiento en los dos sentidos.

TUTORIAL I: Ejemplo de cálculo conjunto del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos

- Planteamiento
- **Introducción de los Datos**
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Recinto 1

Recinto 1

Tipo de recinto como emisor		Tipo de recinto como receptor		Volumen V_1 (m ³)									
Unidad de uso		Protegido											
REF	Elemento constructivo base	m (kg/m ²)	R_a	$L_{n,w}$	S_i (m ²)	l_i (m)	Como flanco		REF	Revestimiento	$\Delta R_{f,a}$	ΔL_w	
							m'_f (kg/m ²)	$R_{f,a}$					
Elemento F1 (Suelo)	Fo.U.2	U_BC 300 mm	333,0	53,0	76,0	19,62	4,5	333,0	53,0	S.1.b.6	AC + M 50 + AR MW 20	8	30
Elemento F2 (Techo)	Fo.U.2	U_BC 300 mm	333,0	53,0	76,0	19,62	4,5	333,0	53,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0	0
Elemento F3 (Pared)	F.1.3.a	LP 115 + RM + AT + YL 15 (valores minimos)	184,0	53,0	-	11,118	2,55	173,0	47,0	R.0.0	solución conjunta	6	-
Elemento F4 (Pared)	P.1.1.a	Enl 15 + LHD 70 + Enl 15 (valores minimos)	89,0	36,0	-	11,118	2,55	89,0	36,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0	-

Seleccionar la opción que indica la el tipo de recinto cuando actúa como receptor.

Seleccionar la opción que indica que el recinto 1 se encuentra en otra unidad de uso

TUTORIAL I: Ejemplo de cálculo conjunto del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos

- Planteamiento
- **Introducción de los Datos**
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Recinto 1

Recinto 1													
Tipo de recinto como emisor		Tipo de recinto como receptor						Volumen V ₁ (m ³) 50					
Unidad de uso		Protegido											
REF	Elemento constructivo base	m (kg/m ²)	R _a	L _{n,w}	S _i (m ²)	h (m)	Como flanco		REF	Revestimiento	ΔR _{F,a}	ΔL _w	
							m _F (kg/m ²)	R _{F,a}					
Elemento F1 (Suelo)	Fo.U.2	U_BC 300 mm	333,0	53,0	76,0	19,62	4,5	333,0	53,0	S.1.b.6	AC + M 50 + AR MW 20	8	30
Elemento F2 (Techo)	Fo.U.2	U_BC 300 mm	333,0	53,0	76,0	19,62	4,5	333,0	53,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0	0
Elemento F3 (Pared)	F.1.3.a	P 115 + RM + AT + YL 15 (valores mínimos)	184,0	53,0	-	11,118	2,55	173,0	47,0	R.0.0	solución conjunta	6	-
Elemento F4 (Pared)	P.1.1.a	Enl 15 + LHD 70 + Enl 15 (valores mínimos)	89,0	36,0	-	11,118	2,55	89,0	36,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0	-

Introducir el volumen del recinto

Introducir la referencia de los materiales de flanco (Fo.U.2, F.1.3.a, P.1.1.a)

TUTORIAL I: Ejemplo de cálculo conjunto del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos

- Planteamiento
- **Introducción de los Datos**
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Recinto 1

Recinto 1													
Tipo de recinto como emisor			Tipo de recinto como receptor			Volumen V_i (m ³)							
Unidad de uso			Protegido			50							
REF	Elemento constructivo base		m (kg/m ²)	R _a	L _{n,w}	S _e (m ²)	h (m)	Como flanco		REF	Revestimiento	ΔR _{F,a}	ΔL _w
Elemento F1 (Suelo)	Fo.U.2	U_BC 300 mm	333,0	53,0	76,0	19,62	4,5	333,0	53,0	S.1.b.6	AC + M 50 + AR MW 20	8	30
Elemento F2 (Techo)	Fo.U.2	U_BC 300 mm	333,0	53,0	76,0	19,62	4,5	333,0	53,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0	0
Elemento F3 (Pared)	F.1.3.a	LP 115 + RM + AT + YL 15 (valores minimos)	184,0	53,0	-	11,118	2,55	173,0	47,0	R.0.0	solución conjunta	6	-
Elemento F4 (Pared)	P.1.1.a	Enl 15 + LHD 70 + Enl 15 (valores minimos)	89,0	36,0	-	11,118	2,55	89,0	36,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0	-

Introducir las superficies de cada flanco y las longitudes de las aristas comunes con el elemento separador.

TUTORIAL I: Ejemplo de cálculo conjunto del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos

- Planteamiento
- **Introducción de los Datos**
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Recinto 1

Recinto 1													
Tipo de recinto como emisor		Tipo de recinto como receptor						Volumen V ₁ (m ³)					
Unidad de uso		Protegido						50					
	REF	Elemento constructivo base	m (kg/m ²)	R _a	L _{n,w}	S _i (m ²)	l (m)	Como flanco		REF	Revestimiento	ΔR _{F,a}	ΔL _w
								m' _F (kg/m ²)	R _{F,a}				
Elemento F1 (Suelo)	Fo.U.2	U_BC 300 mm	333,0	53,0	76,0	19,62	4,5	333,0	53,0	S.1.b.6	AC + M 50 + AR MW 20	8	30
Elemento F2 (Techo)	Fo.U.2	U_BC 300 mm	333,0	53,0	76,0	19,62	4,5	333,0	53,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0	0
Elemento F3 (Pared)	F.1.3.a	LP 115 + RM + AT + YL 15 (valores mínimos)	184,0	53,0	-	11,118	2,55	173,0	47,0	R.0.0	solución conjunta	6	-
Elemento F4 (Pared)	P.1.1.a	Enl 15 + LHD 70 + Enl 15 (valores mínimos)	89,0	36,0	-	11,118	2,55	89,0	36,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0	-

Nota aclaratoria: Esta columna contiene información sobre el comportamiento de una solución constructiva cuando actúa como flanco. En este ejemplo, en la solución constructiva elegida para la fachada (F3) cuando actúa como flanco, en el método de cálculo únicamente interviene la hoja exterior, actuando como trasdosado la hoja de yeso laminado. Esta versión de las hojas permite trabajar directamente con la solución conjunta de soluciones constructivas de las que se conoce su comportamiento conjunto y las características del elemento base.

TUTORIAL I: Ejemplo de cálculo conjunto del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos

- Planteamiento
- **Introducción de los Datos**
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Recinto 1

Recinto 1													
Tipo de recinto como emisor		Tipo de recinto como receptor						Volumen V_1 (m ³)					
Unidad de uso		Protegido						50					
Elemento	REF	Elemento constructivo base	m (kg/m ²)	R _a	L _{n,w}	S _i (m ²)	l _i (m)	Como flanco		REF	Revestimiento	$\Delta R_{F,a}$	ΔL_w
								m' _F (kg/m ²)	R _{F,a}				
Elemento F1 (Suelo)	Fo.U.2	U_BC 300 mm	333,0	53,0	76,0	19,62	4,5	333,0	53,0	S.1.b.6	C + M 50 + AR MW 20	8	30
Elemento F2 (Techo)	Fo.U.2	U_BC 300 mm	333,0	53,0	76,0	19,62	4,5	333,0	53,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0	0
Elemento F3 (Pared)	F.1.3.a	LP 115 + RM + AT + YL 15 (valores minimos)	184,0	53,0	-	11,118	2,55	173,0	47,0	R.0.0	solución conjunta	6	-
Elemento F4 (Pared)	P.1.1.a	Enl 15 + LHD 70 + Enl 15 (valores minimos)	89,0	36,0	-	11,118	2,55	89,0	36,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0	-

Introducir la referencia de los revestimientos de flanco correspondientes (S.1.b.6)

TUTORIAL I: Ejemplo de cálculo conjunto del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos

- Planteamiento
- **Introducción de los Datos**
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Recinto 1

Recinto Receptor

Tipo de Recinto: **Protegido** (seleccionado)

Volumen V_r (m³): **50**

REF	Elemento Estructural Básico	m'_r (kg/m²)	R_{tA}	REF	Recubrimiento	ΔR_{fA}
Elemento f1 (Suelo)	Fo 05 Forjado unidireccional de 300 mm con piezas de entrevigado de hormigón	372,0	55,0	S 04	Suelo Flotante. 20 mm de lana mineral sobre una capa de mortero de 50 mm de espesor.	7
Elemento f2 (Techo)	Fo 05 Forjado unidireccional de 300 mm con piezas de entrevigado de hormigón	372,0	55,0	R 0.0	Sin recubrimiento	0
Elemento f3 (Pared)	F 10 Fachada de dos hojas 1/2 pie de ladrillo perforado, 115 mm, cámara no ventilada, aislante y ladrillo hueco doble de 70 mm, enlucido de yeso por el interior.	208,0	49,0	R 0.0	Sin recubrimiento	0
Elemento f4 (Pared)	P 37 70 mm ladrillo hueco doble, enlucido por ambas caras	80,0	36,0	R 0.0	Sin recubrimiento	0

Seleccionar la opción que indica que el recinto receptor es un recinto protegido

TUTORIAL I: Ejemplo de cálculo conjunto del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos

- Planteamiento
- **Introducción de los Datos**
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Recinto 2

Recinto 2													
Tipo de recinto como emisor		Tipo de recinto como receptor								Volumen V_2 (m ³)			
Unidad de uso		Protegido								50			
	REF	Elemento constructivo base	m (kg/m ²)	R_a	$L_{n,w}$	S_i (m ²)	h_i (m ²)	m'_f (kg/m ²)	$R_{f,a}$	REF	Revestimiento	$\Delta R_{f,a}$	ΔL_w
Elemento f1 (Suelo)	Fo.U.2	U_BC 300 mm	333,0	53,0	76,0	19,62	4,5	333,0	53,0	S.1.b.6	AC + M 50 + AR MW 20	8	30
Elemento f2 (Techo)	Fo.U.2	U_BC 300 mm	333,0	53,0	76,0	19,62	4,5	333,0	53,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0	0
Elemento f3 (Pared)	F.1.3.a	LP 115 + RM + AT + YL 15 (valores mínimos)	184,0	53,0	-	11,118	2,6	173,0	47,0	R.0.0	solución conjunta	6	-
Elemento f4 (Pared)	P.1.1.a	Enl 15 + LHD 70 + Enl 15 (valores mínimos)	89,0	36,0	-	11,118	2,6	89,0	36,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0	-

Insertar el volumen del recinto receptor

Seleccionar la opción que indica el tipo de recinto cuando actúa como receptor.

Seleccionar la opción que indica que el recinto 2 se encuentra en otra unidad de uso

TUTORIAL I: Ejemplo de cálculo conjunto del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos

- Planteamiento
- **Introducción de los Datos**
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Recinto receptor

Recinto 2													
Tipo de recinto como emisor		Tipo de recinto como receptor		Volumen V_2 (m ³)									
Unidad de uso		Protegido											
	REF	Elemento constructivo base	m (kg/m ²)	R_a	$L_{n,w}$	S_i (m ²)	l_i (m ²)	m'_E (kg/m ²)	$R_{F,\beta}$	REF	Revestimiento	$\Delta R_{f,\beta}$	ΔL_w
Elemento f1 (Suelo)	Fo.U.2	U_BC 300 mm	333,0	53,0	76,0	19,62	4,5	333,0	53,0	S.1.b.6	AC + M 50 + AR MW 20	8	30
Elemento f2 (Techo)	Fo.U.2	U_BC 300 mm	333,0	53,0	76,0	19,62	4,5	333,0	53,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0	0
Elemento f3 (Pared)	F.1.3.a	LP 115 + RM + AT + YL 15 (valores minimos)	184,0	53,0	-	11,118	2,6	173,0	47,0	R.0.0	solución conjunta	6	-
Elemento f4 (Pared)	P.1.1.a	Enl 15 + LHD 70 + Enl 15 (valores minimos)	89,0	36,0	-	11,118	2,6	89,0	36,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0	-

La referencia y características de los materiales de cada flanco, que han de ser iguales a los de los flancos del recinto emisor, aparecen automáticamente

TUTORIAL I: Ejemplo de cálculo conjunto del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos

- Planteamiento
- **Introducción de los Datos**
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Recinto receptor

Recinto 2													
Tipo de recinto como emisor		Tipo de recinto como receptor		Volumen V_2 (m ³)									
Unidad de uso		Protegido											
REF	Elemento constructivo base	m (kg/m ²)	R _a	L _{n,w}	S _i (m ²)	S _e (m ²)	m' _F (kg/m ²)	R _{F,a}	REF	Revestimiento	ΔR _{f,a}	ΔL _w	
Elemento f1 (Suelo)	Fo.U.2	U_BC 300 mm	333,0	53,0	76,0	19,62	4,5	333,0	53,0	S.1.b.6	AC + M 50 + AR MW 20	8	30
Elemento f2 (Techo)	Fo.U.2	U_BC 300 mm	333,0	53,0	76,0	19,62	4,5	333,0	53,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0	0
Elemento B3 (Pared)	F.1.3.a	LP 115 + RM + AT + YL 15 (valores mínimos)	184,0	53,0	-	11,118	2,6	173,0	47,0	R.0.0	solución conjunta	6	-
Elemento f4 (Pared)	P.1.1.a	Enl 15 + LHD 70 + Enl 15 (valores mínimos)	89,0	36,0	-	11,118	2,6	89,0	36,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0	-

Introducir las superficies correspondientes a cada elemento de flanco.

TUTORIAL I: Ejemplo de cálculo conjunto del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos

- Planteamiento
- **Introducción de los Datos**
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Recinto receptor

Recinto 2													
Tipo de recinto como emisor		Tipo de recinto como receptor								Volumen V_2 (m ³)			
Unidad de uso		Protegido								50			
Elemento	REF	Como flanco				S _i (m ²)	I _f (m ²)	m' _f (kg/m ²)	R _f	REF	Revestimiento	$\Delta R_{f,R}$	ΔL_w
		Elemento constructivo base	m (kg/m ²)	R _a	L _{n,w}								
Elemento f1 (Suelo)	Fo.U.2	U_BC 300 mm	333,0	53,0	76,0	19,62	4,5	333,0	53,0	S.1.b.6	AC + M 50 + AR MW 20	8	30
Elemento f2 (Techo)	Fo.U.2	U_BC 300 mm	333,0	53,0	76,0	19,62	4,5	333,0	53,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0	0
Elemento B3 (Pared)	F.1.3.a	LP 115 + RM + AT + YL 15 (valores minimos)	184,0	53,0	-	11,118	2,6	173,0	47,0	R.0.0	solución conjunta	6	-
Elemento f4 (Pared)	P.1.1.a	Enl 15 + LHD 70 + Enl 15 (valores minimos)	89,0	36,0	-	11,118	2,6	89,0	36,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0	-

Introducir la referencia del revestimiento de flanco correspondiente al Suelo flotante, S.1.b.6.

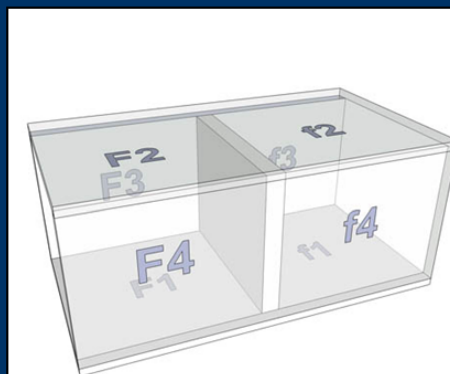
TUTORIAL I: Ejemplo de cálculo conjunto del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos

- Planteamiento
- **Introducción de los Datos**
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

Introducción de los datos

– Definición de las uniones

Uniones de los Elementos Constructivos						
	REF	Tipo de Unión	K_{FI}	K_{FD}	K_{DF}	
Arista 1 (Unión Elemento-Suelo)	C 0.1	Unión rígida en + de elementos homogéneos	3,5	9,4	9,4	Vista en sección
Arista 2 (Unión Elemento-Techo)	C 0.1	Unión rígida en + de elementos homogéneos	3,5	9,4	9,4	Vista en sección
Arista 3 (Unión Elemento-Pared)	T 0.1	Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 1)	4,8	5,7	5,7	Vista en planta
Arista 4 (Unión Elemento-Pared)	C 0.6	Unión flexible en + de elementos homogéneos (juntas elásticas en 1 y 3)	21,2	12,0	12,0	Vista en planta



Se introducen las referencias de las uniones correspondientes
El listado de las referencias para los tipos de uniones puede verse en la hoja 'Uniones'

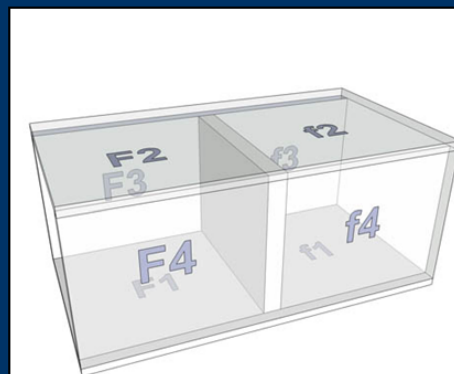
TUTORIAL I: Ejemplo de cálculo conjunto del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos

- Planteamiento
- **Introducción de los Datos**
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Definición de las uniones

Uniones de los Elementos Constructivos						
	REF	Tipo de Unión	K_{FI}	K_{FD}	K_{DF}	
Arista 1 (Unión Elemento-Suelo)	C 0.1	Unión rígida en + de elementos homogéneos	3,5	9,4	9,4	Vista en sección
Arista 2 (Unión Elemento-Techo)	C 0.1	Unión rígida en + de elementos homogéneos	3,5	9,4	9,4	Vista en sección
Arista 3 (Unión Elemento-Pared)	T 0.1	Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 1)	4,8	5,7	5,7	Vista en planta
Arista 4 (Unión Elemento-Pared)	C 0.6	Unión flexible en + de elementos homogéneos (juntas elásticas en 1 y 3)	21,2	12,0	12,0	Vista en planta



Al introducir las referencias los descriptores y las imágenes de las uniones cambiarán automáticamente al tipo de unión escogido

TUTORIAL I: Ejemplo de cálculo conjunto del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos

- Planteamiento
- Introducción de los Datos
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Definición de las uniones

Uniones de los Elementos Constructivos						
	REF	Tipo de Unión	K_{Fi}	K_{Fd}	K_{Df}	
Arista 1 (Unión Elemento-Suelo)	C 0.1	Unión rígida en + de elementos homogéneos	3,5	9,4	9,4	Vista en sección
Arista 2 (Unión Elemento-Techo)	C 0.1	Unión rígida en + de elementos homogéneos	3,5	9,4	9,4	Vista en sección
Arista 3 (Unión Elemento-Pared)	T 0.1	Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 1)	4,8	5,7	5,7	Vista en planta
Arista 4 (Unión Elemento-Pared)	C 0.6	Unión flexible en + de elementos homogéneos (juntas elásticas en 1 y 3)	21,2	12,0	12,0	Vista en planta



Una vez definidas las uniones, y si los datos anteriores han sido introducidos correctamente, las K_{ij} que aparecen son correctas.

TUTORIAL I: Ejemplo de cálculo conjunto del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos

- Planteamiento
- **Introducción de los Datos**
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Definición de las uniones

C 0.15	Unión en + de doble hoja con apoyo rígido sobre el forjado	N/A	
C 0.16	Unión en + de doble hoja con encuentro elástico en el techo	N/A	
C 0.17	Unión en + de doble hoja con apoyo elástico sobre el forjado	N/A	
C 0.18	Unión en + de doble hoja y elementos homogéneos (orientación 1)		N/A
C 0.19	Unión en + de doble hoja y elementos homogéneos (orientación 2)		N/A
C 0.20	Unión en + de doble hoja con encuentro elástico en suelo y techo	N/A	
C 0.21	Unión en + de doble hoja y elementos de entramado autoportante		N/A



Novedad: Esta versión de las hojas facilita el modelado de hojas dobles de tabiques cerámicos, en la medida que se ha podido extender o interpretar sus Kij a partir de la norma. En la hoja "Uniones", aparecen destacadas en verde las uniones que permiten modelado directo. En rojo, se destacan aquellas que requieren ciertas interpretaciones: el modelado de hojas asimétricas de tipo cerámico se trata en el tutorial 9.

TUTORIAL I: Ejemplo de cálculo conjunto del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos

- Planteamiento
- Introducción de los Datos
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Resultado del cálculo

Una vez introducidos los datos correctamente el resultado final del cálculo puede verse en la parte superior de la hoja

	$D_{nT,A}$	Requisito CTE	$L'_{nT,w}$	Requisito CTE
	58	50 CUMPLE	27	65 CUMPLE
	58	50 CUMPLE	27	65 CUMPLE

Resultados de cálculos de aislamiento a ruido de impacto

Resultados de cálculos de aislamiento a ruido aéreo

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

REF	Elemento constructivo base	m ² (kg/m ²)	R _a	REF	Revestimiento Recinto 1	$\Delta R_{a,1}$	REF	Revestimiento Recinto 2	$\Delta R_{a,2}$
P.3.1.a	Ent 15 + LP 115 + Ent 15 (valores mínimos)	150,0	42,0	TR.1.4	Y1 15 + MW 48 + SP (140xent160kg/m ²)	14	TR.1.4	Y1 15 + MW 48 + SP (140xent160kg/m ²)	14

Ventanas, puertas y lucernarios

S (m ²)	R _v	Transmisión Aérea D _{nT,A}	R _{v,1}	R _{v,2}
0	0	0	0	0

Recinto 1

Tipo de recinto como emisor	Tipo de recinto como receptor	Volumen V _i (m ³)
Unidad de uso	Dormitorio	50

Elemento F1 (Suelo)

REF	Elemento constructivo base	m ² (kg/m ²)	R _a	L _{a,w}	S _a (m ²)	V _i (m ³)	Como Banco	REF	Revestimiento	$\Delta R_{a,1}$	$\Delta R_{a,2}$	
Fa.U.2	U-BC 300 mm	333,0	53,0	76,0	19,62	4,5	333,0	53,0	S.1.1.6	AC + M 50 + AR MW 20	8	30

Elemento F2 (Techo)

REF	Elemento constructivo base	m ² (kg/m ²)	R _a	L _{a,w}	S _a (m ²)	V _i (m ³)	Como Banco	REF	Revestimiento	$\Delta R_{a,1}$	$\Delta R_{a,2}$	
Fa.U.2	U-BC 300 mm	333,0	53,0	76,0	19,62	4,5	333,0	53,0	R.0,0	Sin Revestimiento	0	0

Elemento F3 (Pared)

REF	Elemento constructivo base	m ² (kg/m ²)	R _a	L _{a,w}	S _a (m ²)	V _i (m ³)	Como Banco	REF	Revestimiento	$\Delta R_{a,1}$	$\Delta R_{a,2}$	
F.1.3.a	LP 115 + RM + AT + Y1 15 (valores mínimos)	184,0	53,0	-	11,118	2,55	173,0	47,0	R.0,0	solución conjunta	6	-

Elemento F4 (Pared)

REF	Elemento constructivo base	m ² (kg/m ²)	R _a	L _{a,w}	S _a (m ²)	V _i (m ³)	Como Banco	REF	Revestimiento	$\Delta R_{a,1}$	$\Delta R_{a,2}$	
P.1.1.a	Ent 15 + LHD 70 + Ent 15 (valores mínimos)	89,0	36,0	-	11,118	2,55	89,0	36,0	R.0,0	Sin Revestimiento	0	-

Uniones de los Elementos Constructivos

REF	Tipo de Unión	R _u	R _{u,1}	R _{u,2}	
Arista 1 (Unión Elemento Suelo)	C-B.1	Unión rígida en + de elementos homogéneos	3,5	9,4	9,4
Arista 2 (Unión Elemento Techo)	C-B.1	Unión rígida en + de elementos homogéneos	3,5	9,4	9,4
Arista 3 (Unión Elemento Pared)	T-B.1	Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 1)	4,8	5,7	5,7
Arista 4 (Unión Elemento Pared)	C-B.4	Unión flexible en + de elementos homogéneos (juntas elásticas en 1 y 2)	21,2	12,0	12,0

Esta herramienta facilita la aplicación del método de cálculo de la opción general del DB HR Protección frente al ruido, del CTE.

v 2.0 Diciembre 2009

TUTORIAL I: Ejemplo de cálculo conjunto del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos

- Planteamiento
- Introducción de los Datos
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

- Observando los cálculos intermedios
 - Los cálculos intermedios del cálculo de aislamiento a ruido aéreo pueden verse en la hoja 'Cálculos Aéreo 1 a 2' o 'Cálculos aéreo 2 a 1', según el sentido de cálculo que queramos analizar

Cálculo de Aislamiento Acústico a ruido aéreo entre recintos interiores																	
Cálculos																	
Contribución Directa																	
	R _{s,A}	ΔR _{D,A}	ΔR _{d,A}	maxΔR _{t,A}	minΔR _{t,A}	ΔR _{DA,A}	R _{DA,A}	S _e (m²)	S _{vp} (m²)	R _{vp,A}	R _{DA,R,A}	τ _{Dd} = 10 ^{-0.1 R_{s,A}}					
	44	15	15	15	15	22,5	66,5	11,475	0	0	66,5	2,23872E-07					
Contribución de Flanco a flanco																	
i=j	R _{F,A}	R _{t,A}	ΔR _{F,A}	ΔR _{t,A}	maxΔR _{t,A}	minΔR _{t,A}	ΔR _{FA,A}	K _{FI}	l ₀ (m)	l _r (m)	S _e (m²)	R _{FA,A}	τ _{FF} = 10 ^{-0.1 R_{s,A}}				
1	55,0	55,0	7	7	7	7	10,5	3,5	1	4,5	11,475	73,1	4,89756E-08				
2	55,0	55,0	0	0	0	0	0	3,5	1	4,5	11,475	62,8	5,45333E-07				
3	49,0	49,0	0	0	0	0	0	4,5	1	2,55	11,475	60,0	9,90714E-07				
4	36,0	36,0	0	0	0	0	0	23,0	1	2,55	11,475	65,5	2,81843E-07				
												57,3	1,86983E-06				
Contribución de Flanco a directo																	
i	R _{F,A}	R _{s,A}	S _e (m²)	S _{vp} (m²)	R _{vp,A}	R _{s,m,A}	ΔR _{F,A}	ΔR _{d,A}	maxΔR _{t,A}	minΔR _{t,A}	ΔR _{FA,A}	K _{FI}	l ₀ (m)	l _r (m)	S _e (m²)	R _{FA,A}	τ _{FD} = 10 ^{-0.1 R_{s,A}}
1	55,0	44	11,475	0	0	44,0	7	15	15	7	18,5	9,4	1	4,5	11,475	81,4	7,2033E-09
2	55,0	44	11,475	0	0	44,0	0	15	15	0	15	9,4	1	4,5	11,475	77,9	1,61262E-08
3	49,0	44	11,475	0	0	44,0	0	15	15	0	15	9,7	1	2,55	11,475	73,8	4,1919E-08
4	36,0	44	11,475	0	0	44,0	0	15	15	0	15	12,3	1	2,55	11,475	73,9	4,10813E-08
																69,7	1,0633E-07
Contribución de Directo a flanco																	
i	R _{s,A}	R _{t,A}	S _e (m²)	S _{vp} (m²)	R _{vp,A}	R _{s,m,A}	ΔR _{s,A}	ΔR _{t,A}	maxΔR _{t,A}	minΔR _{t,A}	ΔR _{DA,A}	K _{FI}	l ₀ (m)	l _r (m)	S _e (m²)	R _{DA,A}	τ _{DF} = 10 ^{-0.1 R_{s,A}}
1	44	11	0	0	44,0	55,0	15	7	15	7	18,5	9,4	1	4,5	11,475	81,4	7,2033E-09
2	44	11	0	0	44,0	55,0	15	0	15	0	15	9,4	1	4,5	11,475	77,9	1,61262E-08
3	44	11	0	0	44,0	49,0	15	0	15	0	15	9,7	1	2,55	11,475	73,8	4,1919E-08
4	44	11	0	0	44,0	36,0	15	0	15	0	15	12,3	1	2,55	11,475	73,9	4,10813E-08
																69,7	1,0633E-07
Contribución por Transmisión Aérea Directa e Indirecta																	
	D _{n,e,A}	D _{n,c,A}	A ₀ (m²)	S _e (m²)	D _{n,s,A}	τ _{D,s} = 10 ^{-0.1 D_{n,s,A}}											
	1000,0	1000,0	10,00	11,48	997,6	1,7429E-100											
Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A																	
$R'_A = -10 \log_{10} \left(10^{-\frac{R_{Dd,A}}{10}} + \sum_{F=1}^4 10^{-\frac{R_{FF,A}}{10}} + \sum_{f=1}^4 10^{-\frac{R_{DF,A}}{10}} + \sum_{F=1}^4 10^{-\frac{R_{FD,A}}{10}} + \frac{A_0}{S_S} \sum_{\alpha_1=\alpha_i, \alpha_t} 10^{-\frac{D_{n,\alpha_i,A}}{10}} \right)$												R' _A	τ _R = 10 ^{-0.1 R'_A}				
												R _{DA,A}	66,5	2,23872E-07			
												R _{FA,A}	57,3	1,86983E-06			
												R _{FA,A}	69,7	1,0633E-07			
												R _{DA,A}	69,7	1,0633E-07			
												D _{n,s,A}	997,6	1,7429E-100			
													56,4	2,30636E-06			
Diferencia de Niveles Estandarizada, ponderada A																	
	R' _A	V (m³)	S _e (m²)	D _{nTA}													
	56,4	50	11,475	57,8													

$$R_{Dd,A} = R_{s,A} + \Delta R_{Dd,A}$$

$$R_{FF,A} = \frac{R_{F,A} + R_{f,A}}{2} + \Delta R_{FF,A} + K_{FF} + 10 \log_{10} \frac{S_S}{l_0 l_f}$$

$$R_{FD,A} = \frac{R_{F,A} + R_{s,A}}{2} + \Delta R_{FD,A} + K_{FD} + 10 \log_{10} \frac{S_S}{l_0 l_f}$$

$$R_{DF,A} = \frac{R_{s,A} + R_{f,A}}{2} + \Delta R_{DF,A} + K_{DF} + 10 \log_{10} \frac{S_S}{l_0 l_f}$$

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log_{10} \left(\frac{0,32V}{S_S} \right)$$

TUTORIAL I: Ejemplo de cálculo conjunto del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos

- Planteamiento
- Introducción de los Datos
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

- Observando los cálculos intermedios
 - Los cálculos intermedios del cálculo de aislamiento a ruido de impacto pueden verse en la hoja 'Calculos Impacto'

Cálculo de Aislamiento Acústico a ruido de impactos - Recintos Contiguos													
Cálculos													
Contribución de Directo a flanco													
i		R _{s,Δ}	L _{n,w}	R _{f,m,Δ}	ΔL _{D,w}	ΔR _{f,Δ}	K _{Df}	l _n (m)	l _f (m)	S _i (m ²)	L _{n,w,Df}	τ _{Df} = 10 ^{0,1 R_{f,Δ}}	
1		55	82	44,0	30	15	9,4	1	4,5	22,5	26,2	412,193889	
2		55	82	55,0	30	7	3,5	1	4,5	22,5	34,5	2796,80585	
											35,1	3208,99974	
Nivel Global de Presión de Ruidos de Impactos estandarizado													
											L' _{n,w}	V (m ³)	L' _{nT,w}
											35,1	50	33,0

$$L_{n,w,Df} = L_{n,w} - \Delta L_{D,w} + \frac{R_{s,A} - R_{f,A}}{2} - \Delta R_{f,A} - K_{Df} - 10 \log_{10} \frac{S_s}{l_f l_0}$$

- A la hora de mejorar el comportamiento acústico de una determinada solución constructiva resulta enormemente útil consultar los resultados de dichos cálculos intermedios a fin de determinar cuál de los caminos de transmisión acústica es el predominante

TUTORIAL I: Ejemplo de cálculo conjunto del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impactos

- Planteamiento
- Introducción de los Datos
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Hojas justificativas:

La pestaña “Ficha justificativa”, proporciona un resumen que permite justificar el proyecto según el método general del CTE DB HR.

El proyectista puede editar los campos en blanco para incluir información del proyecto, autor, fecha y referencia del proyecto.

CTE
CÓDIGO TÉCNICO
DE LA EDIFICACIÓN

Documento Básico HR Protección frente al ruido
Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo y de impactos entre recintos inter
Caso: Recintos adyacentes con 4 aristas comunes.

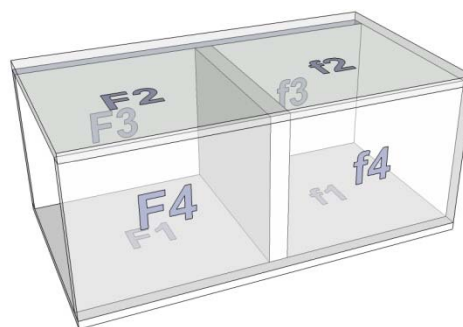
Proyecto	
Autor	
Fecha	
Referencia	

Características técnicas del recinto 1							
Tipo de recinto como emisor	Unidad de uso						
Tipo de recinto como receptor	-	Volumen	50 m³				
Soluciones Constructivas							
Separador	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores mínimos)						
Suelo F1	U_BC 300 mm						
Techo F2	U_BC 300 mm						
Pared F3	LP 115 + RM + AT + YL 15 (valores mínimos)						
Pared F4	Enl 15 + LHD 70 + Enl 15 (valores mínimos)						
Parámetros Acústicos							
	S _i (m²)	l _i (m)	m' (kg/m²)	R _a (dBA)	L _{n,w} (dB)	ΔR _a (dBA)	ΔL _w (dB)
Separador	11,475	-	150	42	-	14	-
Suelo F1	19,62	4,5	333	53	76	8	30
Techo F2	19,62	4,5	333	53	76	0	0
Pared F3	11,118	2,55	184	53	-	6	-
Pared F4	11,118	2,55	89	36	-	0	-

Características técnicas del recinto 2							
Tipo de recinto como emisor	Unidad de uso						
Tipo de recinto como receptor	Protegido	Volumen	50 m³				
Soluciones Constructivas							
Separador	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores mínimos)						
Suelo f1	U_BC 300 mm						
Techo f2	U_BC 300 mm						
Pared f3	LP 115 + RM + AT + YL 15 (valores mínimos)						
Pared f4	Enl 15 + LHD 70 + Enl 15 (valores mínimos)						
Parámetros Acústicos							
	S _i (m²)	l _i (m)	m' (kg/m²)	R _a (dBA)	L _{n,w} (dB)	ΔR _a (dBA)	ΔL _w (dB)
Separador	11,475	-	150	42	-	14	-
Suelo f1	19,62	4,5	333	53	76	8	30
Techo f2	19,62	4,5	333	53	76	0	0
Pared f3	11,118	2,55	184	53	-	6	-
Pared f4	11,118	2,55	89	36	-	0	-

Huecos en el separador y vías de transmisión aérea directa o indirecta			
Ventanas, puertas y lucernarios	superficie	S (m²)	0
	índice de reducción	R _a (dBA)	0
Vías de transmisión aérea	transmisión directa	D _{n,e,a} (dBA)	0
	transmisión indirecta	D _{n,s,a} (dBA)	0

- Planteamiento
- Introducción de los Datos
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios



Fin del Tutorial I