



Belén Cuesta Cereza
Arquitecta
C/Camino de Santiago N° 30 – 1° C
Teléfonos: 987 08 84 45 – 669 86 32 52

CTE – HR

Protección frente al ruido

HR Protección frente al ruido

1. Procedimiento de verificación
2. Datos previos
 - a. Definición de recintos relativos al proyecto.
 - b. Valor del índice del ruido día L_{d1}
 - c. Valores límite de aislamiento
3. Diseño y dimensionamiento
4. Opción simplificada, soluciones de aislamiento acústico
 - a. Definición de recintos relativos al proyecto.
5. Ficha K1 justificativa de la opción simplificada de aislamiento acústico.



CTE – HR

Protección frente al ruido

El objetivo del requisito básico “Protección frente al ruido” consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus *recintos* tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los *recintos*.

El Documento Básico “DB HR Protección frente al ruido” especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico frente al ruido.

HR

Protección frente al ruido

1.- PROCEDIMIENTOS DE VERIFICACION.

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

- a) alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1 del DB HR.
- b) no superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2 del DB HR.
- c) cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 del DB HR referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

2.- DATOS PREVIOS

2.1. Definición de recintos relativos al proyecto.

Uso del edificio: servicios sociales, culturales y sanitarios.

- Unidad de Uso:	Todo el edificio
- Recinto habitable:	Hall de entrada y aseos.
- Recinto protegido:	Sala de espera, despachos y consultas
- Recinto no habitable:	almacén y sala de caldera
- Zona común:	No existe
- Recinto de actividad:	Sala de usos múltiples
- Recinto de instalaciones:	No existe
- Recinto ruidoso:	No existe.

2.2. Valor del índice de ruido día L_{d1} .

Como no disponemos de datos oficiales el valor el índice de ruido L_{d1} aplicamos el valor de **60 dBA** para el tipo de área acústica relativo a sectores de territorio con predominio de suelo residencial.

2.3. Valores límite de aislamiento.

AISLAMIENTO ACUSTICO A RUIDO AEREO

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las *fachadas*, las *cubiertas*, las *medianerías* y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada *recinto* de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:



Belén Cuesta Cereza
Arquitecta
C/Camino de Santiago N° 30 – 1° C
Teléfonos: 987 08 84 45 – 669 86 32 52

	RECEPTOR	
Emisor desde:	PROTEGIDO	HABITABLE
Mismo usuario	$R_A \geq 33$ dBA	
Otro usuario	$D_{nT,A} \geq 50$ dBA	$D_{nT,A} \geq 45$ dBA
Zonas comunes	$D_{nT,A} \geq 50$ dBA Puertas: $R_A \geq 30$ dBA Muros: $R_A \geq 50$ dBA	$D_{nT,A} \geq 45$ dBA Puertas: $R_A \geq 20$ dBA Muros: $R_A \geq 50$ dBA
Recintos de instalaciones o actividad	$D_{nT,A} \geq 55$ dBA	$D_{nT,A} \geq 45$ dBA
EXTERIOR (Fachadas)	$D_{2mnT,A} \geq 30$ dBA	
Edificio colindantes	$D_{2mnT,A} \geq 50$ dBA $D_{2mnT,A} \geq 40$ dBA	

En los recintos protegidos: SALA DE ESPERA, DESPACHOS Y CONSULTAS

Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso en edificios de uso residencial privado (TABIQUERIA):

- El índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de la tabiquería no será menor que 35 dBA.

Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso (SEPARACION CON OTRAS EDIFICACIONES):

- No lo consideramos al tratarse de un edificio aislado que se define como una única unidad de uso.

Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad:

- No se considera la sala de caldera como recinto de instalaciones al pertenecer a la misma unidad de uso el conjunto del edificio..
- El índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de la tabiquería no será menor que 35 dBA.al tratarse de la misma unidad de uso.

Protección frente al ruido procedente del exterior:

- El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1 en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, L_d , definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

En nuestro proyecto con un índice de ruido día L_{d1} de 60 dBA , en uso administrativo tenemos unos Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, de:

Despacho 30 dBA

Salas consulta 30 dBA

En los recintos habitables: HALL DE ENTRADA Y ASEOS

Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso en edificios de uso residencial privado (TABIQUERIA):

- El índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso (SEPARACION CON OTRAS UNIDADES DE USO):

- No lo consideramos al tratarse de un edificio aislado que se define como una única unidad de uso.

Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad:

- El índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de la tabiquería no será menor que 45 dBA.

En los recintos habitables y recintos protegidos colindantes con otros edificios:

- No lo consideramos al tratarse de un edificio aislado en el que no existen medianeras.



Belén Cuesta Cereza
Arquitecta
C/Camino de Santiago N° 30 – 1° C
Teléfonos: 987 08 84 45 – 669 86 32 52

AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE IMPACTOS

	RECEPTOR
Emisor desde:	PROTEGIDO
Uso diferente	$L'_{nT,W} \leq 65$ dBA
Zonas comunes	$L'_{nT,W} \leq 65$ dBA
Recintos de instalaciones o actividad	$L'_{nT,W} \leq 60$ dBA Habitable $L'_{nT,W} \leq 60$ dBA
EXTERIOR (Cubiertas)	$L'_{nT,W} \leq 65$ dBA

No lo consideramos en este proyecto al tratarse de una única unidad de uso aislada.

VALORES LÍMITE DE TIEMPO DE REVERBERACION

No lo consideramos en este proyecto al tratarse de un edificio aislado sin zonas comunes con otras edificaciones.

RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

Las exigencias en cuanto a ruido y vibraciones de las instalaciones se consideran satisfechas si se cumple lo especificado en el apartado 3.3, en sus reglamentaciones específicas y las condiciones especificadas en los apartados 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 y 5.1.4.

3.- DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, puede elegirse una de las dos opciones, simplificada o general que figuran en los apartados 3.1.2 y 3.1.3. del DB HR del CTE.

Optamos por **la opción simplificada** al tratarse de un edificio sencillo, con una estructura horizontal resistente formada por forjados con elementos homogéneos.

La opción simplificada proporciona soluciones de aislamiento que dan conformidad a las exigencias de aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impactos.

4.- OPCION SIMPLIFICADA. SOLUCIONES DE AISLAMIENTO ASUTICO (3.1.2)

1 La opción simplificada proporciona soluciones de aislamiento que dan conformidad a las exigencias de aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impactos.

2 Una solución de aislamiento es el conjunto de todos los elementos constructivos que conforman un *recinto* (tales como elementos de separación verticales y horizontales, tabiquería, *medianerías*, *fachadas* y *cubiertas*) y que influyen en la transmisión del ruido y de las vibraciones entre *recintos* adyacentes o entre el exterior y un *recinto*. (Véase figura 3.1).

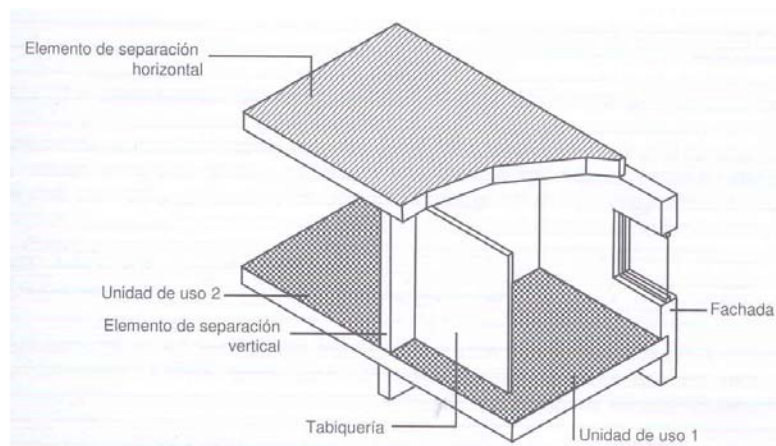


Figura 3.1. Elementos que componen dos *recintos* y que influyen en la transmisión de ruido entre ambos

3 Para cada uno de dichos elementos constructivos se establecen en tablas los valores mínimos de los parámetros acústicos que los definen, para que junto con el resto de condiciones establecidas en este DB, particularmente en el punto 3.1.4, se satisfagan los valores límite de aislamiento establecidos en el apartado 2.1

Condiciones de aplicación..

1 La opción simplificada es válida para edificios de cualquier uso.

2 La opción simplificada es válida para edificios con una estructura horizontal resistente formada por forjados de hormigón macizos o aligerados, o forjados mixtos de hormigón y chapa de acero.

Procedimiento de aplicación:

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, deben elegirse:

a) la tabiquería;

b) los elementos de separación horizontales y los verticales (véase apartado 3.1.2.3):

I) entre *unidades de uso* diferentes o entre una *unidad de uso* y cualquier otro *recinto* del edificio que no sea de *instalaciones* o de *actividad*;

II) entre un *recinto protegido* o un *recinto habitable* y un *recinto de actividad* o un *recinto de instalaciones*;

c) las *medianerías* (véase apartado 3.1.2.4);

d) las *fachadas*, las *cubiertas* y los suelos en contacto con el aire exterior. (véase apartado 3.1.2.5)

4.1. Definición de los elementos constructivos.

Elementos de separación verticales entre recintos ESV. (apartado 3.1.2.3.4)

Tabiquería.

El sistema empleado es la tabiquería de fábrica con apoyo directo. Se proyecta una separación entre las distintas dependencias con doble tabicón de ladrillo hueco doble. Entre estos dos tabiques se colocará un aislamiento de poliestireno extruido de 3 cm y ambos irán revestidos de yeso y pintura en su cara exterior. Las condiciones mínimas a cumplir serán una masa por unidad de superficie de 70 kg/m² y un índice global de reducción acústica de 35 R_A dBA, tanto para los recintos protegidos como para los habitables.

Paredes separadoras entre un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio.

No se proyectan



Belén Cuesta Cereza
Arquitecta
C/Camino de Santiago Nº 30 – 1º C
Teléfonos: 987 08 84 45 – 669 86 32 52

Paredes separadoras entre un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.

El sistema empleado es la tabiquería de fábrica con apoyo directo. Se proyecta una separación entre las distintas dependencias con doble tabicón de ladrillo hueco doble. Entre estos dos tabiques se colocará un aislamiento de poliestireno extruido de 3 cm y ambos irán revestidos de yeso y pintura en su cara exterior. Las condiciones mínimas a cumplir serán una masa por unidad de superficie de 70 kg/m² y un índice global de reducción acústica de 35 R_A dBA, tanto para los recintos protegidos como para los habitables.

Elementos de separación horizontales entre recintos ESH. (apartado 3.1.2.3.5)

Separación horizontal entre un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio.

No se proyectan

Separación horizontal entre un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.

No se proyectan.

Medianerías. (apartado 3.1.2.4)

No se proyectan.

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior. (apartado 3.1.2.5).

Los muros de cerramiento de las fachadas se ejecutarán con: 1 pie de ladrillo perforado revestido con mortero monocapa al exterior 2 cm y enfoscado interiormente 1,5 cm con mortero hidrófugo, cámara de separación de 6 cm. donde se alojará el aislamiento térmico que será poliestireno extruido, y trasdosado interior con ladrillo hueco doble, revestido de pasta de yeso.

Huecos:

La carpintería será de perfiles de aluminio de 2 cámaras, (Clase 2 según norma UNE EN 12207:2000), con doble acristalamiento 6+12+5 mm. con la luna exterior de baja emisividad, colocado con juntas de caucho sintético EPDM.

Cubiertas. Artículo 15º.

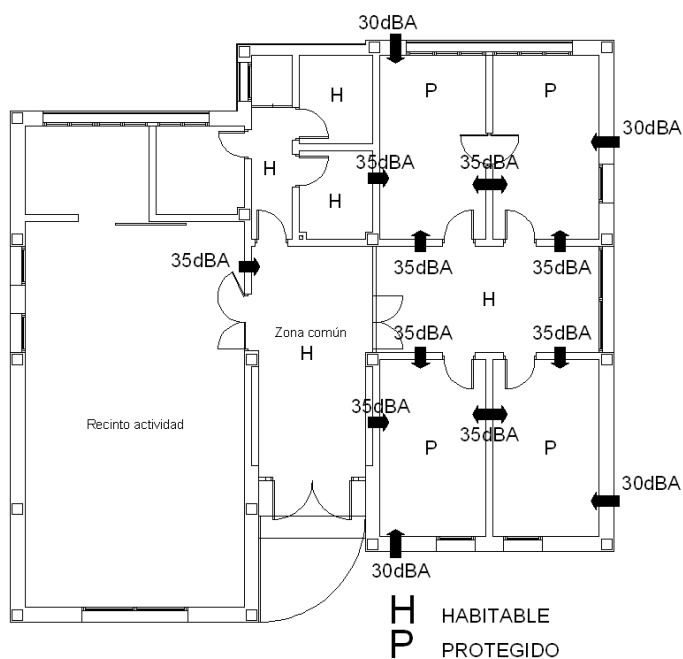
Cubierta inclinada:

La formación de pendiente se ejecutará con tabiquillos de ladrillo hueco sencillo tomados con mortero de yeso negro con 25% de huecos para ventilación y separación de 50 cm entre ejes. Se rematarán en su parte superior con una maestra de yeso negro sobre la que se colocará una tira de papel fuerte, para independizar los tabiquillos de los tableros. Sobre estos se colocarán unos tableros de ladrillo que quedarán libres en su perímetro y separados de los cerramientos 3 cm. Sobre estos tableros una capa de 1 cm de mortero de cemento y arena y sobre esta los rastreles de madera a los que se clavará la pizarra. Toda la zona bajocubierta funcionará como cámara de aire ya que se dejarán huecos en la fachada principal y trasera para ventilación como se indica en los alzados

Cubierta plana:

Cubierta autoprotegida no transitable constituida por aislamiento sobre el forjado, hormigón aislante de arcilla expandida Arlita de 10 cm. de espesor medio como formación de pendiente, tendido de mortero de cemento y arena de río M-5, de 2 cm. de espesor; imprimación asfáltica Curidan, lámina asfáltica de betún elastómero SBS Esterdan 30 P elast, totalmente adherida al soporte con soplete; lámina asfáltica de betún elastómero SBS Glasdan 40/GP erf elast gris (negro), autoprotegida con gránulos minerales totalmente adherida a la anterior con soplete

Belén Cuesta Cereza
Arquitecta
C/Camino de Santiago N° 30 – 1° C
Teléfonos: 987 08 84 45 – 669 86 32 52



Esquema de las exigencias de aislamiento acústico entre recintos.



Belén Cuesta Cereza
Arquitecta
C/Camino de Santiago N° 30 – 1° C
Teléfonos: 987 08 84 45 – 669 86 32 52

Anejo K Fichas justificativas

K.1 Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante la opción simplificada.

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)				
Tipo Tabiquería de fábrica apoyada directamente sobre el forjado		Características de proyecto exigidas		
RI+HF+AT+HF+RI		m (kg/m ²)=	130	≥ 70
Doble tabicón L.H.D con aislamiento intermedio y guarnecido y enlucido de yeso en ambas caras		R _A (dBA)=	44	≥ 35

Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)				
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre:				
a) un recinto de una <i>unidad de uso</i> y cualquier otro del edificio;				
b) un recinto protegido o habitable y un <i>recinto de instalaciones</i> o un <i>recinto de actividad</i> .				
Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)				
Solución de elementos de separación verticales entre:				
Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas	
Elemento de separación vertical	Elemento base		m (kg/m ²)=	≥
			R _A (dBA)=	≥
	Trasdosado por ambos lados		ΔR _A (dBA)=	≥
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta o ventana		R _A (dBA)=	≥ 20 30
	Cerramiento		R _A (dBA)=	≥ 50
Condiciones de las fachadas a las que acometen los elementos de separación verticales				
Fachada		Tipo	Características de proyecto exigidas	
RE+LC +AT+LH+RI		Mortero monocapa, 1 pié ladrillo perforado, mortero, aislamiento, tabicón L.H.D guarnecido y enl. de yeso	m (kg/m ²)=	≥ 355
			R _A (dBA)=	≥ 52

Elementos de separación horizontales entre recintos (apartado 3.1.2.3.5)				
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación horizontales situados entre:				
a) un recinto de una <i>unidad de uso</i> y cualquier otro del edificio;				
b) un recinto protegido o habitable y un <i>recinto de instalaciones</i> o un <i>recinto de actividad</i> .				
Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)				
Solución de elementos de separación horizontales entre:				
Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas	
Elemento de separación horizontal	Forjado		m (kg/m ²)=	≥
			R _A (dBA)=	≥
	Suelo flotante		ΔR _A (dBA)=	≥
			ΔL _w (dB)=	≥
	Techo suspendido		ΔR _A (dBA)=	≥

Medianerías. (apartado 3.1.2.4)				
Tipo		Características de proyecto exigidas		
NO SE DISEÑAN		R _A (dBA)=	≥	45



Belén Cuesta Cereza
Arquitecta
C/Camino de Santiago N° 30 – 1° C
Teléfonos: 987 08 84 45 – 669 86 32 52

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)					
Solución de fachada, en contacto con el aire exterior: DESPACHO 1					
Elementos constructivos	Tipo	Área ⁽¹⁾ (m ²)	% Huecos	Características de proyecto exigidas	
Parte ciega	RE+LC+AT+LH+RI	16,70 =S _c	12,15	R _{A,tr} (dBA) =	52 ≥ 45
Huecos	Alum. RPT 6+12+5	2,31 =S _h		R _{A,tr} (dBA) =	30 ≥ 25

⁽¹⁾ Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del recinto considerado.

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)					
Solución de fachada, en contacto con el aire exterior: DESPACHO 2					
Elementos constructivos	Tipo	Área ⁽¹⁾ (m ²)	% Huecos	Características de proyecto exigidas	
Parte ciega	RE+LC+AT+LH+RI	28,10 =S _c	7,60	R _{A,tr} (dBA) =	52 ≥ 45
Huecos	Alum. RPT 6+12+5	2,31 =S _h		R _{A,tr} (dBA) =	30 ≥ 25

⁽²⁾ Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del recinto considerado.

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)					
Solución de fachada, en contacto con el aire exterior: CONSULTA MEDICO					
Elementos constructivos	Tipo	Área ⁽¹⁾ (m ²)	% Huecos	Características de proyecto exigidas	
Parte ciega	RE+LC+AT+LH+RI	26,60 =S _c	14,63	R _{A,tr} (dBA) =	52 ≥ 45
Huecos	Alum. RPT 6+12+5	4,56 =S _h		R _{A,tr} (dBA) =	30 ≥ 25

⁽³⁾ Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del recinto considerado.

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)					
Solución de fachada, en contacto con el aire exterior: CONSULTA ENFERMERIA					
Elementos constructivos	Tipo	Área ⁽¹⁾ (m ²)	% Huecos	Características de proyecto exigidas	
Parte ciega	RE+LC+AT+LH+RI	9,15 =S _c	19,37	R _{A,tr} (dBA) =	52 ≥ 45
Huecos	Alum. RPT 6+12+5	2,25 =S _h		R _{A,tr} (dBA) =	30 ≥ 28

⁽⁴⁾ Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del recinto considerado.

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)					
Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior: ...CUBIERTA PLANA					
Elementos constructivos	Tipo	Área ⁽¹⁾ (m ²)	% Huecos	Características de proyecto exigidas	
Parte ciega	Piezas entrevigado EPS	36,60 =S _c	0,00	R _{A,tr} (dBA) =	53 ≥ 33
Huecos		0,00 =S _h		R _{A,tr} (dBA) =	≥

⁽⁵⁾ Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del recinto considerado.

Ponferrada 5 de enero de 2010.
La Arquitecta

Dña. Belén Cuesta Cereza