

4.5 | PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

GENERALIDADES

Procedimiento de verificación

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Valores límite de aislamiento: aislamiento acústico a ruido aéreo

Valores límite de aislamiento: aislamiento acústico a ruido de impactos

Valores límite de tiempo de reverberación

Ruido y vibraciones de las instalaciones

DISEÑO Y DIMENSIONADO

Aislamiento acústico a ruido aéreo y a ruido de impactos

Tiempo de reverberación y absorción acústica

Ruido y vibraciones de las instalaciones

GENERALIDADES

| PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

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 correspondiente apartado.

b) no superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado correspondiente.

c) cumplirse las especificaciones referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

Para la correcta aplicación de este documento debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

a) cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impactos de los recintos de los edificios; esta verificación puede llevarse a cabo por cualquiera de los procedimientos siguientes:

- i) mediante la opción simplificada, comprobando que se adopta alguna de las soluciones de aislamiento propuestas.
- ii) mediante la opción general, aplicando los métodos de cálculo especificados para cada tipo de ruido.

Independientemente de la opción elegida, deben cumplirse las condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos.

b) cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica de los recintos afectados por esta exigencia, mediante la aplicación del método de cálculo.

c) cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

d) cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción.

e) cumplimiento de las condiciones de construcción.

f) cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación.

Para satisfacer la justificación documental del proyecto, deben cumplimentarse las fichas justificativas del Anejo K del DB-HR, que se incluirán en la memoria del proyecto.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

| VALORES LÍMITE DE AISLAMIENTO: AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO

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:

En los recintos protegidos (alojamientos, despachos y salas de reuniones):

-Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 50 dBA, siempre que no compartan

puertas o ventanas. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

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

El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindan te vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.

-Protección frente al ruido procedente del exterior:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, D2m,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 edifi cio y de los valores del índice de ruido día, Ld, definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, D2m,nT,Atr, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, Ld.				
Ld dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario ⁽¹⁾ , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
Ld ≤ 60	30	30	30	30
60 < Ld ≤ 65	32	30	32	30
65 < Ld ≤ 70	37	32	37	32
70 < Ld ≤ 75	42	37	42	37
Ld > 75	47	42	47	42
⁽¹⁾ En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.				

Dado que no se dispone de datos oficiales del valor del índice de ruido día, Ld, se aplicará el valor de 60 dBA por tratarse de un tipo de área acústica relativo a sectores de territorio con predominio de suelo de uso residencial.

En los recintos habitables (restaurante, cocina, aseos y escaleras):

-Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto habitable y cualquier otro recinto habitable o protegido del edifi cio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 45 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas. Cuando sí las compartan y sean edifi cios de uso residen cial (público o privado) u hospita- lario, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que 20 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

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

El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindantes vertical u horizontalmente con él, siempre que no compartan puertas, no será menor que 45 dBA. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas, no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

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

El aislamiento acústico a ruido aéreo (D2m,nT,Atr) de cada uno de los cerramientos de una medianería entre dos edifi cios no será menor que 40 dBA o alternatively el aislamiento acústico a ruido aéreo (DnT,A) co- rrespondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que 50 dBA.

| VALORES LÍMITE DE AISLAMIENTO: AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE IMPACTOS

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos cons- tructivos adyacentes, unas caracte rísticas tales que se cumpla:

En los recintos protegidos (alojamientos, despachos y salas de reuniones):

-Protección frente al ruido procedente generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

El nivel global de presión de ruido de impactos, L'nT,w, en un recinto protegido colindante vertical, horizontal- mente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio, no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, no será mayor que 65 dB. Esta exigencia no es de aplicación en el caso de recintos protegidos colindantes horizontal- mente con una escalera.

-Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones o en recintos de actividad:

El nivel global de presión de ruido de impactos, L'nT,w, en un recinto protegido colindante vertical, horizontal- mente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

En los recintos habitables (restaurante, cocina, aseos y escaleras):

-Protección frente al ruido generado de recintos de instalaciones o en recintos de actividad:

El nivel global de presión de ruido de impactos, L'nT,w, en un recinto habitable colindante vertical, horizontal- mente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

| VALORES LÍMITE DE TIEMPO DE REVERBERACIÓN

En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

a) El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,7 s.

b) El tiempo de reverberación en aulas y en salas de conferencias vacías, pero incluyendo el total de las butacas, cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,5 s.

c) El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s.

Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial publico, docente y hospi- talario colindante con recintos protegidos con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica sufi- ciente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente, A, sea al menos 0,2 m² por cada metro cúbico del volumen del recinto.

| RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegi- dos 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.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quema- dores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos elec-

trógenos, extractores, etc) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

DISEÑO Y DIMENSIONADO

| AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO Y A RUIDO DE IMPACTOS: opción simplificada

- Datos previos y procedimiento

Dentro de este estudio se realizará exclusivamente el funcionamiento acústico de uno de los alojamientos.

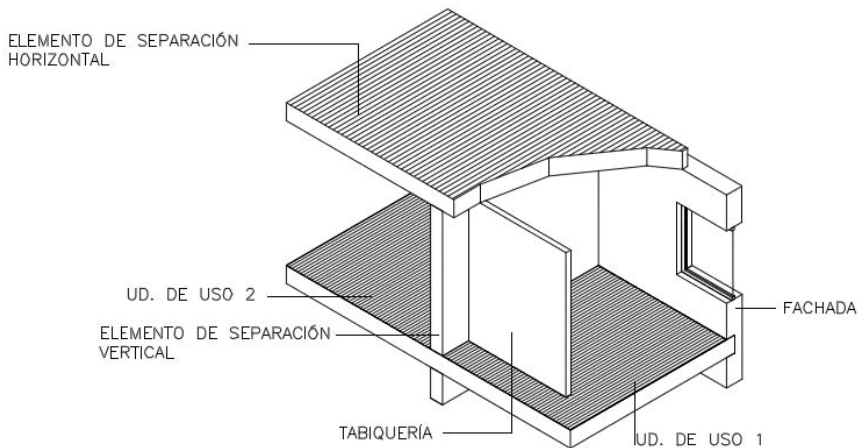
Para la definición de los elementos constructivos que proporcionan el aislamiento acústico a ruido aéreo, deben conocerse sus valores de masa por unidad de superficie, m, y de índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, y, para el caso de ruido de impactos, además de los anteriores, el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, Ln,w. Los valores de RA y de Ln,w pueden obtenerse mediante mediciones en laboratorio según los procedimientos indicados en la normativa correspondiente contenida en el Anejo C, del Catálogo de Elementos Constructivos u otros Documentos Reconocidos o mediante otros métodos de cálculo sancionados por la práctica.

También debe conocerse el valor del índice de ruido día, Ld, de la zona donde se ubique el edificio, como se establece en el apartado 2.1.1 del DB-HR.

- Opción simplificada: soluciones de aislamiento acústico

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

Una solución de aislamiento es el conjunto de todos los elementos constructivos que conforman un recinto (tales como elementos de separaciones 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.



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 el DB-HR, particularmente en el punto 3.1.4, se satisfagan los valores límite de aislamiento establecido en el apartado 2.1.

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.

Por tanto, hay que definir los elementos de separación.

Elementos de separación vertical

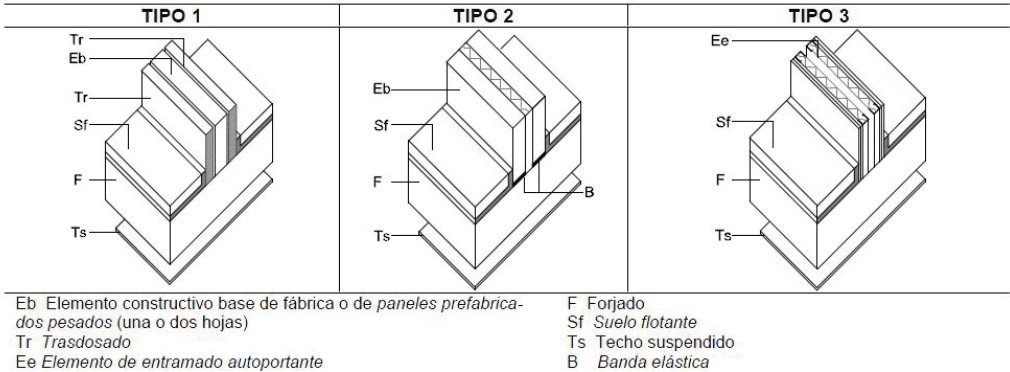
Los elementos de separación verticales son aquellas particiones verticales que separan una unidad de uso de cualquier recinto del edificio o que separan recintos protegidos o habitables de recintos de instalaciones o de actividad. En esta opción se contemplan los siguientes tipos:

tipo 1: Elementos compuestos por un elemento base de una o dos hojas de fábrica, hormigón o paneles prefabricados pesados (Eb), sin trasdosado o con un trasdosado por ambos lados (Tr).

tipo 2: Elementos de dos hojas de fábrica o paneles prefabricados pesados (Eb), con bandas elásticas en su perímetro dispuestas en los encuentros de, al menos, una de las hojas con forjados, suelos, techos, pilares y fachadas.

tipo 3: Elementos de dos hojas de entramado autoportante (Ee).

En todos los elementos de dos hojas, la cámara debe ir rellena con un material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones.



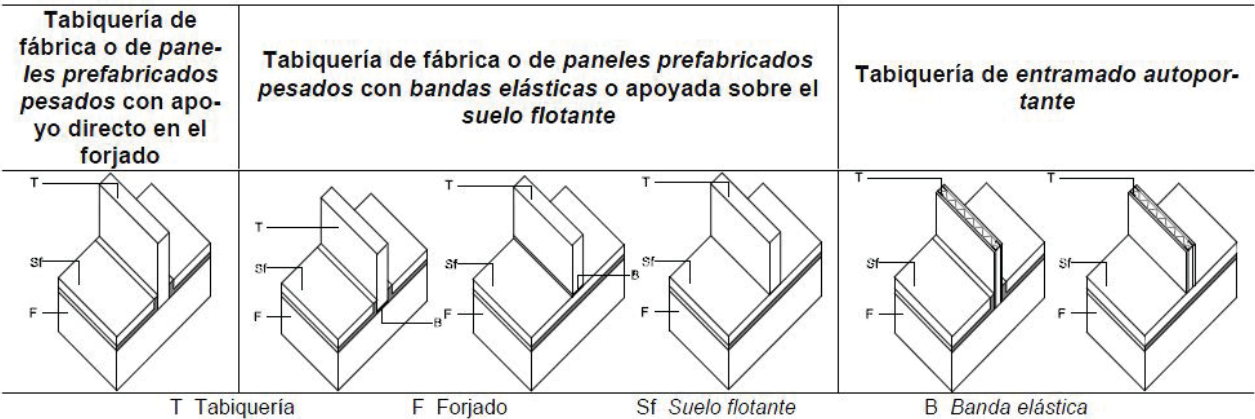
Los elementos de separación horizontales son aquellos que separan una unidad de uso, de cualquier otro recinto del edificio o que separan un recinto protegido o un recinto habitable de un recinto de instalaciones o de un recinto de actividad. Los elementos de separación horizontales están formados por el forjado (F), el suelo flotante (Sf) y, en algunos casos, el techo suspendido (Ts).

La tabiquería está formada por el conjunto de particiones interiores de una unidad de uso. En esta opción se contemplan los tipos siguientes:

a) tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con apoyo directo en el forjado, sin interposición de bandas elásticas.

b) tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con bandas elásticas dispuestas al menos en los encuentros inferiores con los forjados, o apoyada sobre el suelo flotante.

c) tabiquería de entramado autoportante.



En la tabla 3.1 se expresan los valores mínimos de la masa por unidad de superficie, m, y del índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A, que deben tener los diferentes tipos de tabiquería.

Tabla 3.1. Parámetros de la tabiquería		
Tipo	m Kg/m²	R _A dBA
Fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo	70	35
Fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas	65	33
Entramado autoportante	25	43

Elementos de separación horizontal

La separación horizontal entre las habitaciones y el exterior se realiza con una cubierta plana convencional sobre un forjado de losa de hormigón armado de 35 cm de canto.

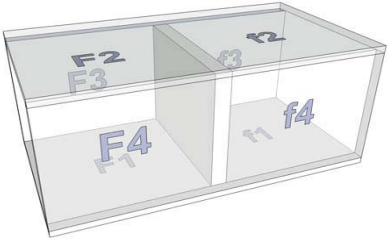
FICHA JUSTIFICATIVA DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA DE AISLAMIENTO ACÚSTICO (ANEJO K DB-HR)

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



Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores.
Caso: Recintos adyacentes con 4 aristas comunes.

Proyecto	Centro Enológico La Portera	
Autor	María del Portillo Gento	
Fecha	17/04/2013	
Referencia		

Características técnicas del recinto 1							
Tipo de recinto como emisor		Unidad de uso					
Tipo de recinto como receptor		-		Volumen		169 m ³	
	Soluciones Constructivas						
Separador	H 200						
Suelo F1	R_EPS mecanizado-enrasado 250 mm						
Techo F2	LM 500 mm						
Pared F3	UVA 10-(12...20)-6						
Pared F4	RE + CV + LP 115 + AT + YL 15 (valores medios)						
	Parámetros Acústicos						
	S _i (m ²)	I _i (m)	m' _i (kg/m ²)	R _A (dBA)	L _{n,w} (dB)	ΔR _A (dBA)	ΔL _w (dB)
Separador	26	-	500	60	-	0	-
Suelo F1	46	7,16	320	53	80	5	27
Techo F2	46	7,16	1250	75	56	0	0
Pared F3	22,75	6,5	40	34	-	-	-
Pared F4	22,75	6,5	191	53	-	7	-

Características técnicas del recinto 2							
Tipo de recinto como emisor		Unidad de uso					
Tipo de recinto como receptor		Protegido		Volumen		169 m³	
	Soluciones Constructivas						
Separador	H 200						
Suelo f1	R_EPS mecanizado-enrasado 250 mm						
Techo f2	LM 500 mm						
Pared f3	UVA 10-(12...20)-6						
Pared f4	RE + CV + LP 115 + AT + YL 15 (valores medios)						
	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	26	-	500	60	-	0	-
Suelo f1	46	7,16	320	53	80	8	27
Techo f2	46	7,16	1250	75	56	0	0
Pared f3	9,489825	6,5	40	34	-	-	-
Pared f4	5,1	6,5	191	53	-	7	-

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



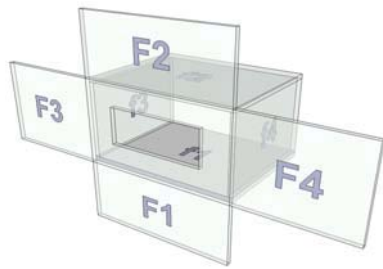
Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores.
Caso: Recintos adyacentes con 4 aristas comunes.

Tipos de uniones e índices de reducción vibracional				
Encuentro	Tipo de unión	K _{Ff}	K _{Fd}	K _{Df}
separador - suelo	Unión flexible en T de elementos homogéneos, orientación 2 (junta elástica en 4)	0,00	11,93	11,93
separador - techo	Unión rígida en + de elementos homogéneos	2,80	9,60	9,60
separador - pared	Unión de elementos homogéneos y fachadas ligeras (orientación 1)	15,97	20,97	20,97
separador - pared	Unión de elementos homogéneos y fachadas ligeras (orientación 2)	9,44	14,44	14,44

Transmisión del recinto 1 al recinto 2				
		Cálculo	Requisito	
Aislamiento acústico a ruido aéreo		D _{nT,A} (dBA)	57	50
Aislamiento acústico a ruido de impacto		L' _{nT,w} (dB)	30	65

Transmisión del recinto 2 al recinto 1				
		Cálculo	Requisito	
Aislamiento acústico a ruido aéreo		D _{nT,A} (dBA)	57	50
Aislamiento acústico a ruido de impacto		L' _{nT,w} (dB)	33	65

Proyecto	Centro Enológico La Portera	
Autor	María del Portillo Gento	
Fecha	17/04/2013	
Referencia		

Características técnicas de la fachada y edificio							
Tipo de Ruido Exterior		Automóviles			L _d (dBA)	60	
Forma de fachada		Galería B			ΔL _{fs} (dB)	-1	
	Soluciones Constructivas						
Sección Separador	UVA 10-(12...20)-6						
Sección Flanco F1	UVA 10-(12...20)-6						
Sección Flanco F2	UVA 10-(12...20)-6						
Sección Flanco F3	UVA 10-(12...20)-6						
Sección Flanco F4	UVA 10-(12...20)-6						
	Parámetros Acústicos						
	S _i (m ²)	l _i (m)	m' _i (kg/m ²)	R _{A,tr} (dBA)	R _A (dBA)		
Sección Separador	22,75	-	40	32	34	-	-
Sección Flanco F1	22,75	6,5	40	32	34	-	-
Sección Flanco F2	5,355	2,1	40	32	34	-	-
Sección Flanco F3	8,67	2,55	40	32	34	-	-
Sección Flanco F4	8,415	2,55	40	32	34	-	-

Características técnicas del recinto receptor							
Tipo de Recinto		Residencial y hospitalario Dormitorios			Volumen	169 m³	
	Soluciones Constructivas						
Sección Separador	UVA 10-(12...20)-6						
Suelo f1	R_EPS mecanizado-enrasado 250 mm						
Techo f2	LM 500 mm						
Pared f3	H 200						
Pared f4	H 200						
	Parámetros Acústicos						
	S _i (m²)	l _i (m)	m' _i (kg/m²)	R _A (dBA)	R _{A,tr} (dBA)	ΔR _A (dBA)	
Sección Separador	22,75	-	40	34	32	0	-
Suelo f1	20,79	6,5	320	53	-	0	-
Techo f2	20,79	2,1	1250	75	-	0	-
Pared f3	26	2,55	500	60	-	0	-
Pared f4	26	2,55	500	60	-	0	-

Huecos en el separador					
Ventanas, puertas y lucernarios		S (m ²)	R _{A,tr} (dBA)	R _A (dBA)	ΔR (dB)
	Hueco 1	0	0	0	0
	Hueco 2	0	0	0	0
	Hueco 3	0	0	0	0
	Hueco 4	0	0	0	0

Vías de transmisión aérea directa o indirecta			
Vías de transmisión aérea	transmisión directa I	D _{n,e1,A} (dBA)	-
	transmisión directa II	D _{n,e2,A} (dBA)	-
	transmisión indirecta	D _{n,s,A} (dBA)	-

Tipos de uniones e índices de reducción vibracional				
Encuentro	Tipo de unión	K _{Ff}	K _{Fd}	K _{Df}
fachada - suelo	Unión de elementos homogéneos y fachadas ligeras (orientación 3)	19,03	14,03	19,03
fachada - techo	Unión de elementos homogéneos y fachadas ligeras (orientación 3)	24,95	19,95	24,95
fachada - pared	Unión de elementos homogéneos y fachadas ligeras (orientación 2)	20,97	15,97	20,97
fachada - pared	Unión de elementos homogéneos y fachadas ligeras (orientación 2)	20,97	15,97	20,97

Transmisión de ruido del exterior				
		Cálculo	Requisito	
Aislamiento acústico a ruido aéreo	D _{2m,nT,Atr} (dBA)	35	30	CUMPLE

El tiempo de reverberación, T, de un recinto se calcula mediante la expresión:

$$T = \frac{0,16 \cdot V}{A} \quad [s]$$

Donde:
V volumen del recinto, [m³];
A absorción acústica total del recinto, [m²];

La absorción acústica, A, se calculará a partir de la expresión:

$$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$$

Para calcular el tiempo de reverberación y la absorción acústica, deben utilizarse los valores del coeficiente de absorción acústica medio, am, de los acabados superficiales, de los revestimientos y de los elementos constructivos utilizados y el área de absorción acústica equivalente medio, Aom, de cada mueble fijo, obtenidos mediante mediciones en laboratorio según los procedimientos indicados en la normativa correspondiente contenida en el anejo C o mediante tabulaciones incluidas en el Catálogo de Elementos Constructivos u otros Documentos Reconocidos del CTE.

En caso de no disponer de valores del coeficiente de absorción acústica medio am de productos, podrán utilizarse los valores del coeficiente de absorción acústica ponderado, aw de acabados superficiales, de los revestimientos y de los elementos constructivos de los recintos.

Debe diseñarse y dimensionarse, como mínimo, un caso de cada recinto que sea diferente en forma, tamaño y elementos constructivos.

-Condiciones de montaje de equipos generadores de ruido estacionario

Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por ejemplo del motor y el ventilador o del motor y la bomba.

En el caso de equipos instalados sobre una bancada de inercia, tales como bombas de impulsión, la bancada será de hormigón o acero de tal forma que tenga la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio deben interponerse elementos antivibratorios.

Se consideran válidos los soportes antivibratorios y los conectores flexibles que cumplan la UNE 100153 IN.

Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.

-Conducciones y equipamiento

Hidráulicas

Las conducciones colectivas del edificio deberán ir tratadas con el fin de no provocar molestias en los recintos habitables o protegidos adyacentes.

En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos y abrazaderas desolidarizadoras.

El anclaje de tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que 150 kg/m².

En los cuartos húmedos en los que la instalación de evacuación de aguas esté descolgada del forjado, debe instalarse un techo suspendido con un material absorbente acústico en la cámara.

Aire Acondicionado

Los conductos de aire acondicionado deben ser absorbentes acústicos cuando la instalación lo requiera y deben utilizarse silenciadores específicos.

Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.

Ventilación

Los conductos de extracción que discurran dentro de una unidad de uso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, sea al menos 33 dBA, salvo que sean de extracción de humos de garajes en cuyo caso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, sea al menos 45 dBA.

Asimismo, cuando un conducto de ventilación se adose a un elemento de separación vertical se seguirán las especificaciones del apartado 3.1.4.1.2 del DB-HR.

En el caso de que dos unidades de uso colindantes horizontalmente compartieran el mismo conducto colectivo de extracción, se cumplirán las condiciones especificadas en el DB HS3.

Ascensores y montacargas

Los sistemas de tracción de los ascensores y montacargas se anclarán a los sistemas estructurales del edificio mediante elementos amortiguadores de vibraciones. El recinto del ascensor, cuando la maquinaria esté dentro del mismo, se considerará un recinto de instalaciones a efectos de aislamiento acústico. Cuando no sea así, los elementos que separan un ascensor de una unidad de uso, deben tener un índice de reducción acústica, RA, mayor que 50 dBA.

Las puertas de acceso al ascensor en los distintos pisos tendrán topes elásticos que aseguren la práctica anulación del impacto contra el marco en las operaciones de cierre.

El cuadro de mandos, que contiene los relés de arranque y parada, estará montado elásticamente asegurando un aislamiento adecuado de los ruidos de impactos y de las vibraciones.