

tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente,  $A$ , sea al menos  $0,2 \text{ m}^2$  por cada metro cúbico del volumen del *recinto*.

## 2.3 Ruido y vibraciones de las instalaciones

- 1 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.
- 2 El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de *ruido estacionario* (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, 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.
- 3 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.
- 4 Además se tendrán en cuenta las especificaciones de los apartados 3.3, 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 y 5.1.4.

## 3 Diseño y dimensionado

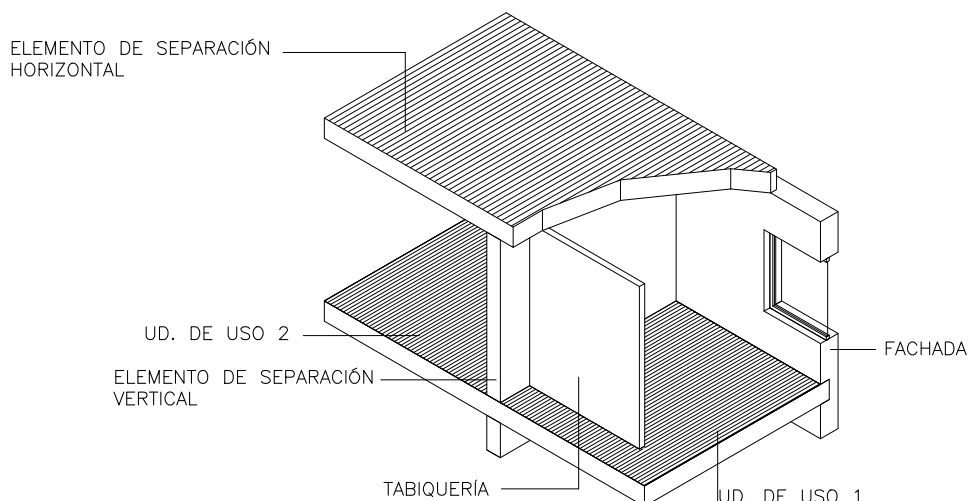
### 3.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo y a ruido de impactos

#### 3.1.1 Datos previos y procedimiento

- 1 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 respectivamente.
- 2 En ambos casos, 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  $A$ ,  $R_A$ , y, para el caso de ruido de impactos, además de los anteriores, el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ . Los valores de  $R_A$  y de  $L_{n,w}$  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.
- 3 También debe conocerse el valor del índice de ruido día,  $L_d$ , de la zona donde se ubique el edificio, como se establece en el apartado 2.1.1.

#### 3.1.2 Opción simplificada: Soluciones de aislamiento acústico

- 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.

### 3.1.2.1 Condiciones de aplicación

- 1 La opción simplificada es válida para edificios de cualquier uso. En el caso de vivienda unifamiliar adosada, puede aplicarse el Anejo I.
- 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.

### 3.1.2.2 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)

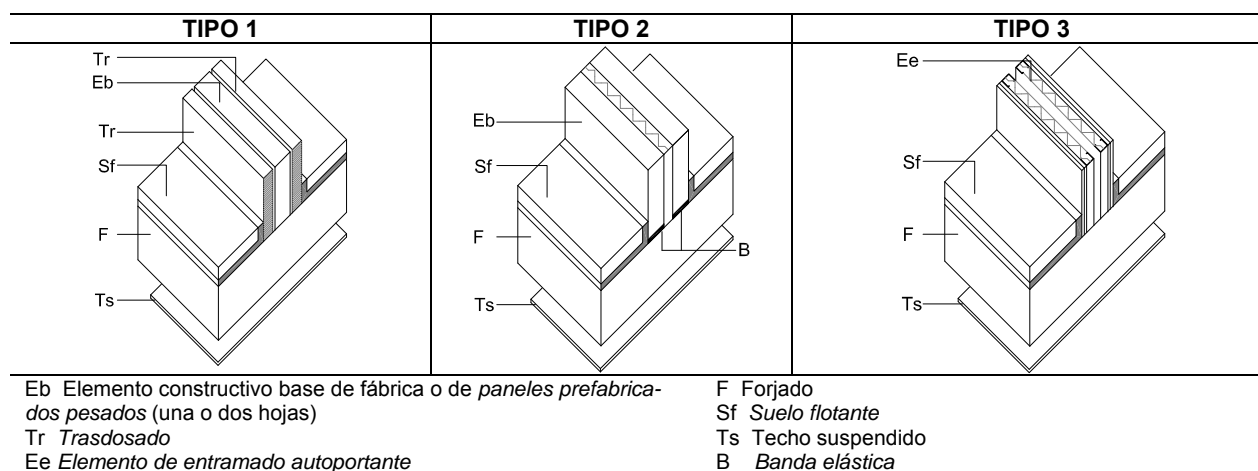
### 3.1.2.3 Elementos de separación

#### 3.1.2.3.1 Definición y composición de los elementos de separación

- 1 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* (Véase figura 3.2). En esta opción se contemplan los siguientes tipos:
  - a) 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);
  - b) tipo 2: Elementos de dos hojas de fábrica o *paneles prefabricado 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*;

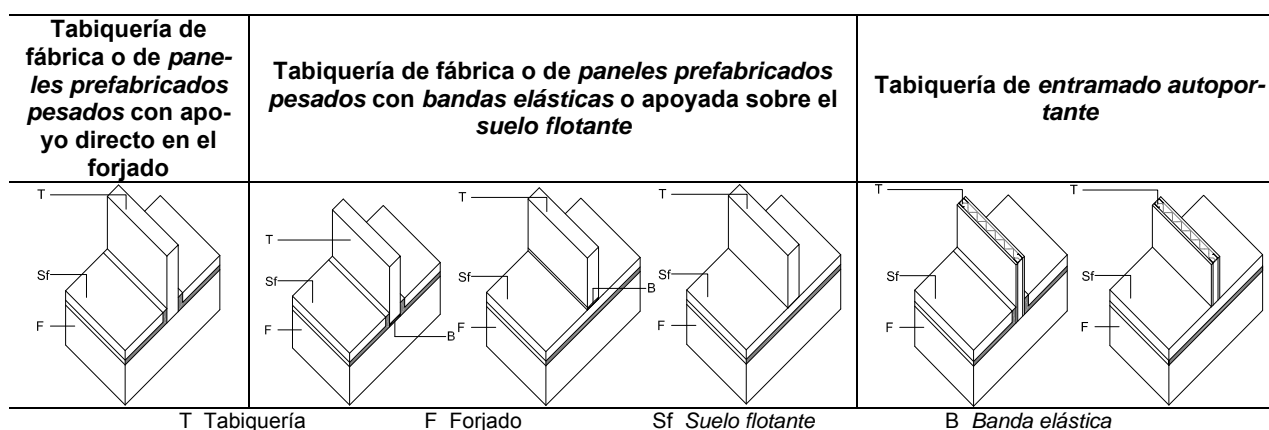
c) tipo 3: Elementos de dos hojas de *entramado autoportante* (Ee).

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



**Figura 3.2. Composición de los elementos de separación entre recintos**

- 2 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). (Véase figura 3.2).
- 3 La tabiquería está formada por el conjunto de particiones interiores de una *unidad de uso*. En esta opción se contemplan los tipos siguientes (Véase figura 3.3):
  - 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*.



**Figura 3.3. Tipo de tabiquería**

- 4 Las soluciones de elementos de separación de este apartado son válidas para los tipos de *fachadas* y *medianerías* siguientes:
  - a) de una hoja de fábrica o de hormigón;
  - b) de dos hojas: ventilada y no ventilada:
    - i) con hoja exterior, que puede ser:
      - pesada: fábrica u hormigón
      - ligera: elementos prefabricados ligeros como panel sándwich o GRC.

- ii) con una hoja interior, que puede ser de:
  - fábrica, hormigón o *paneles prefabricados pesados*, ya sea con apoyo directo en el forjado, en el *suelo flotante* o con *bandas elásticas*;
  - *entramado autoportante*.

### 3.1.2.3.2 Parámetros acústicos de los elementos constructivos

Los parámetros que definen cada elemento constructivo son los siguientes:

- a) Para el elemento de separación vertical, la tabiquería y la *fachada*:
  - i)  $m$ , masa por unidad de superficie del elemento base, en  $\text{kg/m}^2$ ;
  - ii)  $R_A$ , índice global de reducción acústica, ponderado A, del elemento base, en dBA;
  - iii)  $\Delta R_A$ , mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, en dBA, debida al *trasdosado*.
- b) Para el elemento de separación horizontal:
  - i)  $m$ , masa por unidad de superficie del forjado, en  $\text{kg/m}^2$ , que corresponde al valor de masa por unidad de superficie de la sección tipo del forjado, excluyendo ábacos, vigas y macizados;
  - ii)  $R_A$ , índice global de reducción acústica, ponderado A, del forjado, en dBA;
  - iii)  $\Delta L_w$ , reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, en dB, debida al *suelo flotante*;
  - iv)  $\Delta R_A$ , mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, en dBA, debida al *suelo flotante* o al techo suspendido.

### 3.1.2.3.3 Condiciones mínimas de la tabiquería

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	$m$ $\text{kg/m}^2$	$R_A$ dBA
Fábrica o <i>paneles prefabricados pesados</i> con apoyo directo	70	35
Fábrica o <i>paneles prefabricados pesados</i> con <i>bandas elásticas</i>	65	33
<i>Entramado autoportante</i>	25	43

### 3.1.2.3.4 Condiciones mínimas de los elementos de separación verticales

- 1 En la tabla 3.2 se expresan los valores mínimos que debe cumplir cada uno de los parámetros acústicos que definen los elementos de separación verticales.. De entre todos los valores de la tabla 3.2, aquéllos que figuran entre paréntesis son los valores que deben cumplir los elementos de separación verticales que delimitan un *recinto de instalaciones* o un *recinto de actividad*. Las casillas sombreadas se refieren a elementos constructivos inadecuados. Las casillas con guión se refieren a elementos de separación verticales que no necesitan *trasdosados*.
- 2 En el caso de elementos de separación verticales de tipo 1, el *trasdosado* debe aplicarse por ambas caras del elemento constructivo base. Si no fuera posible trasdosar por ambas caras y la transmisión de ruido se produjera principalmente a través del elemento de separación vertical, podrá trasdosarse el elemento constructivo base solamente por una cara, incrementándose en 4 dBA la mejora  $\Delta R_A$  del *trasdosado* especificada en la tabla 3.2.
- 3 En el caso de que una *unidad de uso* no tuviera tabiquería interior, como por ejemplo un aula, puede elegirse cualquier elemento de separación vertical de la tabla 3.2.
- 4 De acuerdo con lo establecido en el apartado 2.1.1, las puertas que comunican un *recinto protegido* de una *unidad de uso* con cualquier otro del edificio que no sea *recinto de instalaciones* o de *actividad*, deben tener un índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , no menor que 30 dBA y si comunican un *recinto habitable* de una *unidad de uso* en un edificio de uso residencial (público o privado) u hospitalario con cualquier otro del edificio que no sea *recinto de instalaciones* o de *activi-*

dad, su índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$  no será menor que 20 dBA. Si las puertas comunican un *recinto habitable* con un *recinto de instalaciones* o de *actividad*, su índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , no será menor que 30 dBA.

- 5 Con carácter general, los elementos de la tabla 3.2 son aplicables junto con forjados de masa por unidad de superficie,  $m$ , de al menos  $300\text{kg/m}^2$ . No obstante, pueden utilizarse con forjados de menor masa siempre que se cumplan las condiciones recogidas en las notas indicadas a pie de tabla para las diferentes soluciones.
- 6 En el caso de que un elemento de separación vertical acometa a un muro cortina, podrá utilizarse la tabla 3.2 asimilando la fachada a alguna de las contempladas en la tabla, en función del tipo específico de unión entre el muro cortina y el elemento de separación vertical.
- 7 Con objeto de limitar las transmisiones indirectas por flancos, las fachadas o *medianerías*, a las que acometan cada uno de los diferentes tipos de elementos de separación verticales, deben cumplir las condiciones siguientes:

a) Elementos de separación verticales de tipo1:

- i) para la fachada o *medianería* de una hoja o ventilada de fábrica o de hormigón debe cumplirse:
  - la masa por unidad de superficie,  $m$ , de la hoja de fábrica o de hormigón, debe ser al menos  $135\text{kg/m}^2$ ;
  - el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , de la hoja de fábrica o de hormigón, debe ser al menos 42dBA.

Esta fachada no puede utilizarse en el caso de recintos de instalaciones.

- ii) para la fachada o *medianería* pesada de dos hojas, no ventilada, la masa por unidad de superficie,  $m$ , de la hoja exterior debe ser al menos  $130\text{kg/m}^2$ ;
- iii) para la fachada o *medianería* ventilada o ligera no ventilada, que tenga la hoja interior de entramado autoportante:
  - la masa por unidad de superficie,  $m$ , de la hoja interior debe ser al menos  $26\text{kg/m}^2$ ;
  - el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , de la hoja interior debe ser al menos 43dBA;

En la tabla 3.2 no se contempla el caso de elementos de separación de tipo 1 y fachadas ligeras no ventiladas con hoja interior de fábrica.

Tampoco se contempla el caso de fachadas de dos hojas, con hoja interior de fábrica, de hormigón o de *paneles prefabricados pesados* usados conjuntamente con tabiquería de entramado autoportante, ni el de fachadas de dos hojas con hoja interior de entramado autoportante usados conjuntamente con tabiquería de fábrica o de *paneles prefabricados pesados*.

b) Elementos de separación verticales de tipo2:

- i) para la fachada o *medianería* de dos hojas pesada, no existen restricciones;
- ii) para la fachada o *medianería* de una sola hoja o ventiladas con la hoja interior de fábrica o de hormigón:
  - si la masa por unidad de superficie,  $m$ , del elemento de separación vertical es menor que  $170\text{kg/m}^2$ , no está permitido que éstos acometan a este tipo de *medianerías* o fachadas;
  - si la masa por unidad de superficie,  $m$ , del elemento de separación vertical es mayor que  $170\text{kg/m}^2$ , el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , de la *medianería* o la fachada a la que acometen debe ser al menos 50 dBA y su masa por unidad de superficie,  $m$ , al menos  $225\text{kg/m}^2$ .

En la tabla 3.2 no se contempla el caso de elementos de tipo 2 que acometan a fachadas de dos hojas, ventiladas o no, con hoja interior de entramado autoportante.

Tampoco se contempla el caso de elementos de tipo 2 que acometan a fachadas ligeras de dos hojas.

c) Elementos de separación verticales de tipo3:

- i) para la fachada o *medianería* pesada de dos hojas, con hoja interior de entramado autoportante:
  - la masa por unidad de superficie,  $m$ , de la hoja exterior deber ser al menos  $145\text{kg/m}^2$ ;
  - el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , de la hoja exterior debe ser al menos 45dBA.
- ii) para la fachada o *medianería* ventilada o ligera no ventilada, que tenga la hoja interior de *entramado autoportante*:
  - la masa por unidad de superficie,  $m$ , de la hoja interior deber ser al menos  $26\text{kg/m}^2$ ;
  - el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , de la hoja interior debe ser al menos 43dBA.

En la tabla 3.2 no se contempla el caso de elementos de separación verticales de tipo 3 que acometan a fachadas de una hoja o fachadas de dos hojas, ventiladas o no, con hoja interior de fábrica, hormigón o paneles prefabricados pesados.

Independientemente de lo indicado en este apartado, las *medianerías* y las *fachadas* deben cumplir lo establecido en los apartados 3.1.2.4 y 3.1.2.5, respectivamente.

Tabla 3.2. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación verticales

Elementos de separación verticales			
Tipo	Elemento base <sup>(1)(2)</sup> (Eb - Ee)		Trasdoso <sup>(3)</sup> (Tr) (en función de la tabiquería)
	m kg/m <sup>2</sup>	R <sub>A</sub> dBA	<div> <div>Tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pesados<sup>(4)</sup></div> <div>Tabiquería de entramado autoportante</div> </div>
			ΔR <sub>A</sub> dBA
<b>TIPO 1</b> Una hoja o dos hojas de fábrica con <i>Trasdoso</i>	67	33	
	120	38	
	150 <sup>(7)</sup>	41 <sup>(7)</sup>	16 <sup>(8)</sup>
	180	45	13
	200	46	11 <sup>(11)</sup>
	250	51	6 <sup>(13)</sup>
	300	52	3 <sup>(13)</sup> 8 (9)
	300 <sup>(7)</sup>	55 <sup>(7)</sup>	-
	350	55	5 <sup>(13)</sup> (8) <sup>(11)</sup>
	400	57	0 <sup>(13)</sup> 2 <sup>(13)</sup> (6) <sup>(13)</sup>
<b>TIPO 2</b> Dos hojas de fábrica con <i>bandas elásticas</i> perimétricas	130 <sup>(5)</sup>	54 <sup>(5)</sup>	-
	170 <sup>(5)</sup>	54 <sup>(5)</sup>	-
	(200) <sup>(6)</sup>	(61) <sup>(6)</sup>	-
<b>TIPO 3</b> <i>Entramado autoportante</i>	44 <sup>(12)</sup>	58 <sup>(12)</sup>	
	(52) <sup>(9)</sup>	(64) <sup>(9)</sup>	
	(60) <sup>(10)</sup>	(68) <sup>(10)</sup>	

- (1) En el caso de elementos de separación verticales de dos hojas de fábrica, el valor de m corresponde al de la suma de las masas por unidad de superficie de las hojas y el valor de R<sub>A</sub> corresponde al del conjunto.
- (2) Los elementos de separación verticales deben cumplir simultáneamente los valores de masa por unidad de superficie, m y de índice global de reducción acústica, ponderado A, R<sub>A</sub>.
- (3) El valor de la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR<sub>A</sub>, corresponde al de un *trasdoso* instalado sobre un elemento base de masa mayor o igual a la que figura en la tabla 3.2.
- (4) La columna tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pesados se aplica indistintamente a todos los tipos de tabiquería de fábrica o *paneles prefabricados pesados* incluidos en el apartado 3.1.2.3.1.
- (5) La masa por unidad de superficie de cada hoja que tenga *bandas elásticas* perimétricas no será mayor que 150 kg/m<sup>2</sup> y en el caso de los elementos de tipo 2 que tengan *bandas elásticas* perimétricas únicamente en una de sus hojas, la hoja que apoya directamente sobre el forjado debe tener un índice global de reducción acústica, ponderado A, R<sub>A</sub>, de al menos 42 dBA.
- (6) Esta solución es válida únicamente para tabiquería de *entramado autoportante* o de fábrica o *paneles prefabricados pesados* con *bandas elásticas* en la base, dispuestas tanto en la tabiquería del *recinto de instalaciones*, como en la del *recinto protegido* inmediatamente superior. Por otra parte, esta solución no es válida cuando acometan a *medianerías* o *fachadas* de una sola hoja ventiladas o que tengan en aislamiento por el exterior.

La masa por unidad de superficie de cada hoja que tenga *bandas elásticas* perimétricas no será mayor que  $150 \text{ kg/m}^2$  y en el caso de los elementos de tipo 2 que tengan *bandas elásticas* perimétricas únicamente en una de sus hojas, la hoja que apoya directamente sobre el forjado debe tener un índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , de al menos 45 dBA.

- (7) Esta solución es válida si se disponen *bandas elásticas* en los encuentros del elemento de separación vertical con la tabiquería de fábrica que acomete al elemento, ya sea ésta con apoyo directo o con *bandas elásticas*.
- (8) Estas soluciones no son válidas si acometen a una fachada o *medianería* de una hoja de fábrica o ventilada con la hoja interior de fábrica o de hormigón.
- (9) Esta solución de tipo 3 es válida para *recintos de instalaciones* o de *actividad* si se cumplen las condiciones siguientes:
  - Se dispone en el *recinto de instalaciones* o *recinto de actividad* y en el *recinto habitable* o *recinto protegido* colindante horizontalmente un suelo flotante con una mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A,  $\Delta R_A$  mayor o igual que 6dBA;
  - Además, debe disponerse en el *recinto de instalaciones* o *recinto de actividad* un techo suspendido con una mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A,  $\Delta R_A$  mayor o igual que:
    - i. 6dBA, si el recinto de instalaciones es interior o el elemento de separación vertical acomete a una fachada ligera, con hoja interior de entramado autoportante;
    - ii. 12dBA, si el elemento de separación vertical de tipo 3 acomete a una *medianería* o fachada pesada con hoja interior de entramado autoportante.

Independientemente de lo especificado en esta nota, los suelos flotantes y los techos suspendidos deben cumplir lo especificado en el apartado 3.1.2.3.5.

- (10) Solución válida si el forjado que separa el recinto de instalaciones o recinto de actividad de un recinto protegido o habitable tiene una masa por unidad de superficie mayor que  $400 \text{ kg/m}^2$ .
- (11) Valores aplicables en combinación con un forjado de masa por unidad de superficie, m, de al menos  $250 \text{ kg/m}^2$  y un suelo flotante, tanto en el recinto emisor como en el recinto receptor, con una mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A,  $\Delta R_A$  mayor o igual que 4dBA;
- (12) Valores aplicables en combinación con un forjado de masa por unidad de superficie, m, de al menos  $200 \text{ kg/m}^2$  y un suelo flotante y un techo suspendido, tanto en el recinto emisor como en el recinto receptor, con una mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A,  $\Delta R_A$  mayor o igual que 10dBA y 6dBA respectivamente;
- (13) Valores aplicables en combinación con un forjado de masa por unidad de superficie, m, de al menos  $175 \text{ kg/m}^2$ .

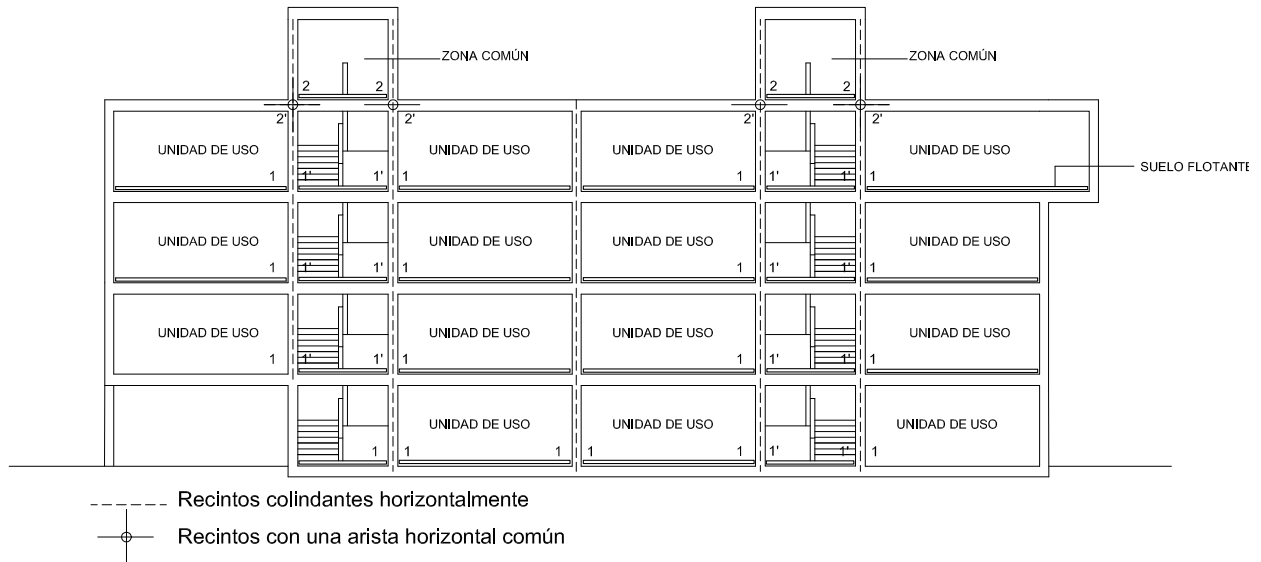
Independientemente de lo especificado en las notas 10, 11 y 12, los suelos flotantes y los techos suspendidos deben cumplir lo especificado en el apartado 3.1.2.3.5.

### 3.1.2.3.5 Condiciones mínimas de los elementos de separación horizontales

- 1 En la tabla 3.3 se expresan los valores mínimos que debe cumplir cada uno de los parámetros acústicos que definen los elementos de separación horizontales.
- 2 Los forjados que delimitan superiormente una *unidad de uso* deben disponer de un *suelo flotante* y, en su caso, de un techo suspendido con los que se cumplan los valores de mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A,  $\Delta R_A$  y de reducción del nivel global de presión de ruido de impactos,  $\Delta L_w$ , especificados en la tabla 3.3.
- 3 Los forjados que delimitan inferiormente una *unidad de uso* y la separan de cualquier otro recinto del edificio deben disponer de una combinación de *suelo flotante* y techo suspendido con los que se cumplan los valores de mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A,  $\Delta R_A$ .
- 4 Además, para limitar la transmisión de ruido de impactos, en el forjado de cualquier *recinto* colindante horizontalmente con un *recinto* perteneciente a *unidad de uso* o con una arista horizontal común con el mismo, debe disponerse un *suelo flotante* cuya reducción del nivel global de presión de ruido de impactos,  $\Delta L_w$ , sea la especificada en la tabla 3.3. (Véase figura 3.4). De la misma manera, en el forjado de cualquier *recinto de instalaciones* o de *actividad* que sea colindante horizontalmente con un *recinto protegido* o *habitable* del edificio o con una arista horizontal común con los mismos, debe disponerse de un *suelo flotante* cuya reducción del nivel global de presión de ruido de impactos,  $\Delta L_w$ , sea la especificada en la tabla 3.3.
- 5 En el caso de que una *unidad de uso* no tuviera tabiquería interior, como por ejemplo un aula, puede elegirse cualquier elemento de separación horizontal de la tabla 3.3.
- 6 Entre paréntesis figuran los valores que deben cumplir los elementos de separación horizontales entre un *recinto protegido* o *habitable* y un *recinto de instalaciones* o de *actividad*.
- 7 Además de lo especificado en las tablas, los techos suspendidos de los recintos de instalaciones deben instalarse con amortiguadores que eviten la transmisión de las bajas frecuencias (preferiblemente de acero). Asimismo los *suelos flotantes* instalados en *recintos de instalaciones*, pueden contar con un material aislante a ruido de impactos, con amortiguadores o con una combinación de ambos de manera que evite la transmisión de las bajas frecuencias.



- 8 Con carácter general, la tabla 3.3 es aplicable a fachadas ligeras ventiladas y no ventiladas con la hoja interior de entramado autoportante. La hoja interior de la fachada debe cumplir las condiciones siguientes:
- La masa por unidad de superficie,  $m$ , debe ser al menos  $26\text{kg/m}^2$ ;
  - El índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , debe ser al menos 43dBA.



Disposición de *suelos flotantes* para limitar la transmisión de ruido de impactos entre *recintos* colindantes horizontalmente (1-1') y entre *recintos* con una arista horizontal común (2-2')

**Figura 3.4. Esquema es sección vertical. Disposición de los suelos flotantes.**

Tabla 3.3. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación horizontales

<b>Suelo flotante y techo suspendido (Sf) y (Ts) en función de la tabiquería</b>											
<b>Forjado<sup>(1)</sup> (F)</b>		<b>Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con apoyo directo en el forjado</b>			<b>Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con bandas elásticas o apoyada sobre el suelo flotante.</b>			<b>Tabiquería de entramado autoportante</b>			
		<i>Suelo flotante<sup>(2)(3)</sup></i>		Techo suspendido <sup>(5)</sup>	<i>Suelo flotante<sup>(2)(3)</sup></i>		Techo suspendido <sup>(5)</sup>	<i>Suelo flotante<sup>(2)(3)</sup></i>		Techo suspendido <sup>(5)</sup>	Condiciones de la fachada <sup>(6)</sup>
		$\Delta L_w$ dB	$\Delta R_A$ dBA	$\Delta R_A$ dBA	$\Delta L_w$ dB	$\Delta R_A$ dBA	$\Delta R_A$ dBA	$\Delta L_w$ dB	$\Delta R_A$ dBA	$\Delta R_A$ dBA	
175	44				26	3 15	15 4	26	0	8	2H
									2	7	
									6	5	
									7	1	
									8	0	
									4	15	
									9	12	1H
									14	5	
									15	4	
									19	3	
									(4)	(15)	
									(9)	(10)	
200	45				25	2 8 15	15 5 2	24	(14)	(5)	2H
									(15)	(4)	
									(9)	(7)	
									(11)	(5)	
									(16)	(0)	
									(31)	(18)	
					(30)	(14) (15) (19)	(15) (14) (11)	(29)	(1)	(15)	1H
									(2)	(14)	
									(9)	(7)	
									(11)	(5)	
									(16)	(0)	
									(31)	(18)	
225	47				24	0 2 5 15 17	15 8 1 0	23	0	4	2H
									2	3	
									4	0	
									0	15	
									2	8	
									5	5	
									9	2	1H
									14	1	
									15	0	
									(0)	(13)	
									(2)	(11)	
									(8)	(5)	
					(29)	(9) (15) (19)	(15) (9) (7)	(28)	(9)	(4)	2H
									(12)	(1)	
									(13)	(0)	
											1H

Tabla 3.3. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación horizontales.

Forjado <sup>(1)</sup> (F)		Suelo flotante y techo suspendido (Sf) y (Ts) en función de la tabiquería									
		Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con apoyo directo en el forjado			Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con bandas elásticas o apoyada sobre el suelo flotante.			Tabiquería de entramado auto-portante			
		Suelo flotante <sup>(2)(3)</sup>		Techo suspendido <sup>(5)</sup>	Suelo flotante <sup>(2)(3)</sup>		Techo suspendido <sup>(5)</sup>	Suelo flotante <sup>(2)(3)</sup>		Techo suspendido <sup>(5)</sup>	Condiciones de la fachada <sup>(6)</sup>
		$\Delta L_w$ dB	$\Delta R_A$ dBA	$\Delta R_A$ dBA	$\Delta L_w$ dB	$\Delta R_A$ dBA	$\Delta R_A$ dBA	$\Delta L_w$ dB	$\Delta R_A$ dBA	$\Delta R_A$ dBA	
250	49				22	0 2 9	10 5 0	21	0 2 0 0 2 5 9	2 0 9 5 0	2H
											1H
					(27)	(6) (9)	(15) (10)	(26)	(0) (2) (6) (9) (11)	(11) (9) (5) (2) (0)	2H
											1H
300 <sup>(4)</sup>	52	18	3 8 9	15 5 4	16	0 2 4	4 1 0	16	0 0 2	0 2 0	2H
											1H
					(21)	(3) (7) (8) (9)	(15) (6) (5) (4)	(21)	(0) (2) (5) (10) <sup>(7)</sup> (7) (9)	(5) (4) (0) (0) <sup>(7)</sup> (15) (11)	2H
											1H
350 <sup>(4)</sup>	54	16	0 1 2 8 12	12 8 5 1 0	15	0	0	14	0 0 5	0 5 0	1H ó 2H
					(19)	(1) (4) (5) (8)	(11) (5) (4) (2)	(19)	(0) (2) (3) (8) <sup>(7)</sup> (5) (7) (8)	(3) (2) (0) (0) <sup>(7)</sup> (7) (5) (4)	2H
											1H
400 <sup>(4)</sup>	57	14	0 2 9 5 2	2 0 2 5 15	12	0	0	11	0	0	1H ó 2H
					(17)	(0) (4) (6) (10) <sup>(7)</sup>	(6) (1) (0) (0) <sup>(7)</sup>	(16)	(0) (5) <sup>(7)</sup> (0) (1) (4) (6) (8) (9) <sup>(7)</sup>	(0) (0) <sup>(7)</sup> (9) (7) (3) (1) (0) (0) <sup>(7)</sup>	2H
											1H
450	58	12	0 0 5	0 4 0	10	0	0	10	0	0	1H ó 2H
					(15)	(0) (3) (6) <sup>(7)</sup>	(3) (0) (0) <sup>(7)</sup>	(15)	(0) (4) <sup>(7)</sup> (0) (3) (4)	(0) (0) <sup>(7)</sup> (4) (2) (0)	2H
											1H

								(7) <sup>(7)</sup>	(0) <sup>(7)</sup>		
500	60	12	0	0 <sup>l</sup>	10	0	0 <sup>l</sup>	9	0	0 <sup>l</sup>	1H ó 2H
		(17)	(4)	(7)	(15)	(0)	(0)	(14)	(0)	(0)	2H
			(5)	(5)		(3) <sup>(7)</sup>	(0) <sup>(7)</sup>		(0)	(1)	(0)
								(3) <sup>(7)</sup>	(0) <sup>(7)</sup>		

- (1) Los forjados deben cumplir simultáneamente los valores de masa por unidad de superficie,  $m$  y de índice global de reducción acústica ponderado A,  $R_A$ .
- (2) Los *suelos flotantes* deben cumplir simultáneamente los valores de reducción del nivel global de presión de ruido de impactos,  $\Delta L_w$ , y de mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A,  $\Delta R_A$ .
- (3) Los valores de mejora del aislamiento a ruido aéreo,  $\Delta R_A$ , y de reducción de ruido de impactos,  $\Delta L_w$ , corresponden a un único *suelo flotante*; la adición de mejoras sucesivas, una sobre otra, en un mismo lado no garantiza la obtención de los valores de aislamiento.
- (4) En el caso de forjados con piezas de entrevigado de poliestireno expandido (EPS), el valor de  $\Delta L_w$  correspondiente debe incrementarse en 4dB.
- (5) Los valores de mejora del aislamiento a ruido aéreo,  $\Delta R_A$ , corresponden a un único techo suspendido; la adición de mejoras sucesivas, una bajo otra, en un mismo lado no garantiza la obtención de los valores de aislamiento.
- (6) Para limitar las transmisiones por flancos, en el caso de la tabiquería de entramado autoportante, en la tabla 3.3 aparecen los símbolos:
- 1H, para fachadas o *medianerías* de 1 hoja o fachadas ventiladas de fábrica o de hormigón, que deben cumplir;
    - i. la masa por unidad de superficie,  $m$ , de la hoja de fábrica o de hormigón deber ser al menos 135kg/m<sup>2</sup>;
    - ii. el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , de la hoja de fábrica o de hormigón debe ser al menos 42dBA.
  - 2H, para fachadas o *medianerías* de dos hojas, que deben cumplir:
    - i. para las fachadas pesadas no ventiladas o ventiladas por el exterior de la hoja principal con la hoja interior de *entramado autoportante* o adherido:
      - la masa por unidad de superficie,  $m$ , de la hoja exterior deber ser al menos 145kg/m<sup>2</sup>;
      - el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , de la hoja exterior debe ser al menos 45dBA.
    - ii. para las fachadas o *medianerías* pesadas ventiladas por el interior de la hoja principal o ligeras ventiladas o no ventiladas, con la hoja interior de *entramado autoportante*:
      - la masa por unidad de superficie,  $m$ , de la hoja interior deber ser al menos 26kg/m<sup>2</sup>;
      - el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , de la hoja interior debe ser al menos 43dBA;
- Las soluciones para fachada de dos hojas también son aplicables en el caso de que los recintos sean interiores.
- (7) Soluciones de elementos de separación horizontales específicas para el caso de garajes.

### 3.1.2.4 Condiciones mínimas de las *medianerías*

- 1 El parámetro que define una *medianería* es el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ .
- 2 El valor del índice global de reducción acústica ponderado,  $R_A$ , de toda la superficie del cerramiento que constituya una *medianería* de un edificio, no será menor que 45 dBA.

### 3.1.2.5 Condiciones mínimas de las *fachadas*, las *cubiertas* y los *suelos en contacto con el aire exterior*.

- 1 En la tabla 3.4 se expresan los valores mínimos que deben cumplir los elementos que forman los huecos y la parte ciega de la *fachada*, la *cubierta* o el *suelo en contacto con el aire exterior*, en función de los valores límite de aislamiento acústico entre un *recinto protegido* y el exterior indicados en la tabla 2.1 y del porcentaje de huecos expresado como la relación entre la superficie del hueco y la superficie total de la *fachada* vista desde el interior de cada *recinto protegido*.
- 2 El parámetro acústico que define los componentes de una *fachada*, una *cubierta* o un *suelo en contacto con el aire exterior* es el índice global de reducción acústica, ponderado A, para *ruido exterior dominante* de automóviles o de aeronaves,  $R_{A,tr}$ , de la parte ciega y de los elementos que forman el hueco.
- 3 Este índice,  $R_{A,tr}$ , caracteriza al conjunto formado por la ventana, la caja de persiana y el aireador si lo hubiera.

En el caso de que el aireador no estuviera integrado en el hueco, sino que se colocara en el cerramiento, debe aplicarse la opción general.

- 4 En el caso de que la fachada del *recinto protegido* fuera en esquina o tuviera quiebros, el porcentaje de huecos se determina en función de la superficie total del perímetro de la fachada vista desde el interior del *recinto*.

**Tabla 3.4 Parámetros acústicos de fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior de recintos protegidos**

Nivel límite exigido (Tabla 2.1) $D_{2m,nT,Atr}$ dBA	Parte ciega 100 % $R_{A,tr}$ dBA	Parte ciega $\neq$ 100 % $R_{A,tr}$ dBA	Huecos Porcentaje de huecos $R_{A,tr}$ de los componentes del hueco <sup>(2)</sup> dBA				
			Hasta 15 %	De 16 a 30%	De 31 a 60%	De 61 a 80%	De 81 a 100%
$D_{2m,nT,Atr} = 30$	33	35	26	29	31	32	33
		40	25	28	30	31	
		45	25	28	30	31	
$D_{2m,nT,Atr} = 32$	35	35	30	32	34	34	35
		40	27	30	32	34	
		45	26	29	32	33	
$D_{2m,nT,Atr} = 34^{(1)}$	36	40	30	33	35	36	36
		45	29	32	34	36	
		50	28	31	34	35	
$D_{2m,nT,Atr} = 36^{(1)}$	38	40	33	35	37	38	38
		45	31	34	36	37	
		50	30	33	36	37	
$D_{2m,nT,Atr} = 37$	39	40	35	37	39	39	39
		45	32	35	37	38	
		50	31	34	37	38	
$D_{2m,nT,Atr} = 41^{(1)}$	43	45	39	40	42	43	43
		50	36	39	41	42	
		55	35	38	41	42	
$D_{2m,nT,Atr} = 42$	44	50	37	40	42	43	44
		55	36	39	42	43	
		60	36	39	42	43	
$D_{2m,nT,Atr} = 46^{(1)}$	48	50	43	45	47	48	48
		55	41	44	46	47	
		60	40	43	46	47	
$D_{2m,nT,Atr} = 47$	49	55	42	45	47	48	49
		60	41	44	47	48	
$D_{2m,nT,Atr} = 51^{(1)}$	53	55	48	50	52	53	53
		60	46	49	51	52	

<sup>(1)</sup> Los valores de estos niveles límite se refieren a los que resultan de incrementar 4 dBA los exigidos en la tabla 2.1, cuando el ruido exterior dominante es el de aeronaves.

<sup>(2)</sup> El índice  $R_{A,tr}$  de los componentes del hueco expresado en la tabla 3.4 se aplica a las ventanas que dispongan de aireadores, sistemas de microventilación o cualquier otro sistema de abertura de admisión de aire con dispositivos de cierre en posición cerrada.