

MEDIDAS DE AISLAMIENTO ACUSTICO

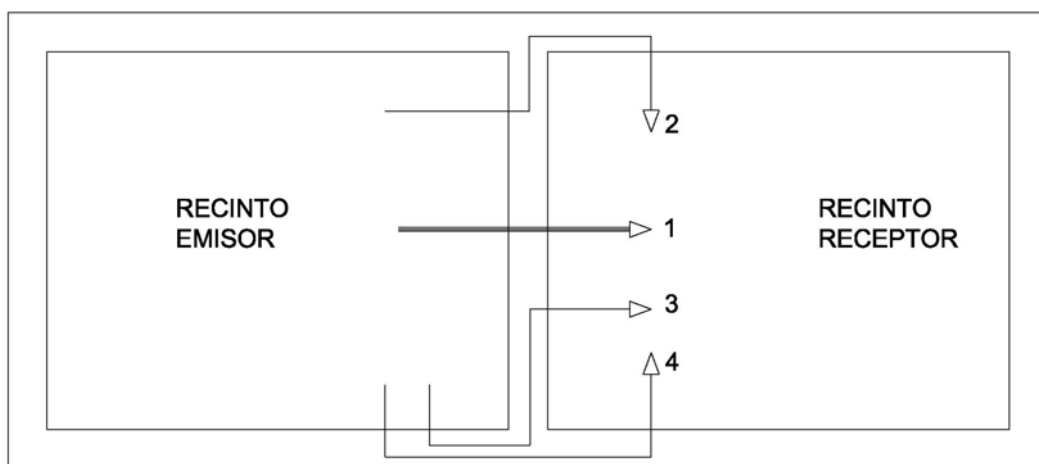
INDICE

	Pág.
1.- Transmisión sonora	3
2. Aislamiento acústico	3
2.1 Legislación	5
2.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo	11
2.2 Aislamiento acústico a ruido de impacto	12
3. Métodos de medida	13
3.1 Normas de laboratorio	13
3.2 Normas de mediciones in situ	13
3.3 Otros procedimientos	14
4. Requisitos básicos de las mediciones	14
4.1 UNE EN-ISO 140-4	14
4.1.1 Características de los equipos de medida	14
4.1.2 Disposición del ensayo	15
4.1.3 Proceso y evaluación del ensayo	15
4.2 UNE EN-ISO 140-5	18
4.2.1 Medición con altavoz	18
4.2.2 Mediciones con ruido de tráfico	19
4.3 UNE EN-ISO 140-7	19

1.- TRANSMISIÓN SONORA

La transmisión sonora entre dos recintos, donde uno de ellos es el recinto emisor, en el que se encuentra una determinada generación sonora y el otro es el recinto receptor, tiene lugar por diversas vías:

- Vía directa
- Vía estructural o flanco



1.- TRANSMISION VIA DIRECTA
2, 3, 4.- TRANSMISION VIA FLANCO

2.- AISLAMIENTO ACUSTICO

La diferencia de nivel existente en el recinto emisor y el que se transmite al recinto receptor se define como el aislamiento acústico entre ambos recintos. Es por tanto el aislamiento real.

Dicho aislamiento depende:

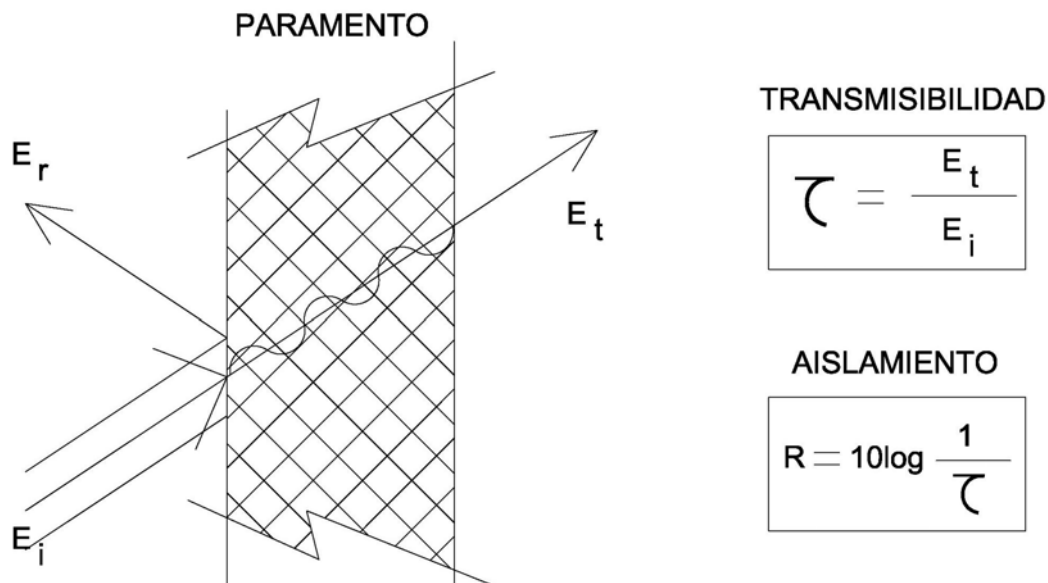
1. Características de la generación sonora de la fuente existente en el recinto emisor.
2. El aislamiento acústico ofrecido por el paramento de separación entre ambos recintos y los paramentos que forman los flancos.
3. Las condiciones acústicas del campo sonoro del recinto receptor.

En este simple proceso existen otras definiciones de aislamiento acústico, que con menor o mayor fortuna intervienen en él y en ciertos casos confunden más que aclaran el proceso de transmisión sonora entre recintos y de la oposición que presentan los paramentos que los delimitan.

De esta forma surgen diversas definiciones sobre aislamiento acústico:

- A ruido aéreo (bruto, bruto normalizado, bruto estandarizado, índice de reducción sonora). Medido en laboratorio o in situ.
- A ruido de impacto (impacto, impacto normalizado, impacto estandarizado, diferencia). Medido en laboratorio o in situ.
- Índices globales (aéreo e impacto)

Estas definiciones intentan relacionar el aislamiento acústico ofrecido por un determinado elemento constructivo (relación entre la energía que incide sobre aquel y la que es transmitida) y el entorno donde se encuentra aquel.



Por otro lado los aislamientos acústicos tienen un determinado comportamiento en función de la frecuencia y que se recogen en todas las anteriores definiciones (salvo los índices globales) y que por simplificación se pueden expresar con un único valor numérico (en ciertos casos la simplicidad es una comodidad pero pueden inducir a errores).

2.1 LEGISLACION

La Tabla I presenta las exigencias de aislamiento acústico establecidas por la NBE-CA-88.

TABLA I		
Condiciones acústicas exigibles a los elementos constructivos según norma NBE-CA-88, aplicables a edificios de residencial privado y público, administrativos y oficinas, sanitarios y docentes		
Elemento Constructivo	Aislamiento acústico a ruido aéreo R dB(A)	Nivel normalizado de ruido de impacto Ln dB(A)
Particiones interiores mismo uso (art. 10º)	30	---
Particiones interiores uso distinto (art. 10)	35	---
Paredes separadoras de propietarios o usos distintos (art. 11º)	45	---
Paredes separadoras zonas comunes interiores (art. 12º)	45	---
Fachadas (art. 13)	30 (*)	---
Elementos horizontales de separación de propiedades o usuarios distintos (art. 14º)	45	80
Cubiertas (art. 15º)	45	80 (**)
Elementos constructivos verticales y horizontales separadores de equipos comunitarios (art. 17)	55	---
(*) Aislamiento acústico a ruido aéreo global (cerramiento de fachada, incluidos huecos)		
(**) Solamente exigible a azoteas transitables		

En el Real Decreto 1909/81 del 24 de Julio, se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE-CA-81 sobre Condiciones Acústicas en los edificios y que se publica en el Boletín Oficial del Estado con fecha 7 de Septiembre de 1981.

Posteriormente se publica en el B.O.E. con fechas 3 de Septiembre de 1982 y 7 de Octubre de 1982, el Real Decreto 2115/1982 del 12 de Agosto, sobre modificaciones de la NBE-CA-81 pasando a denominarse NBE-CA-82.

Con fecha de 29 de Septiembre de 1988 se aprueba una Orden por la que se aclaran y corrigen diversos aspectos de la NBE-CA-82, publicándose en el B.O.E. con fecha 8 de Octubre de 1988 y pasando a denominarse NBE-CA-88.

Recientemente (B.O.E. nº 254 del 23/10/2007) se ha aprobado el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico “DB-HR Protección frente al ruido” del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE).

Dicho documento no será de aplicación a las obras de nueva construcción y a las obras de edificios existentes que tengan solicitada la licencia municipal de obras a la entrada en vigor del Real Decreto.

Durante los 12 meses posteriores a la entrada en vigor del Real Decreto se podrá optar por aplicar la NBE-CA-88 o documento DB-HR del CTE. A partir de dicho periodo será obligatoria la aplicación del documento DB-HR del CTE.

A continuación se establecen las exigencias acústicas del documento DB-HR del CTE.

En primer lugar el citado documento utiliza una nueva terminología en función del tipo de recinto y que se recoge en la Tabla II.

TABLA II		
TIPOS DE RECINTOS		
Recinto	Uso	Tipos de Recintos
Habitable	a) Residencial	Habitaciones y estancias (dormitorios, comedores, bibliotecas, salones, etc.)
	b) Docente	Aulas, bibliotecas, despachos
	c) Sanitario	Quirófanos, habitaciones, salas de espera
	d) Administrativo	Oficinas, despachos, salas de reuniones
	e) Otros	Cocinas, baños, pasillos y distribuidores
	f) Cualquier otro asimilable a los anteriores	
Protegido	a), b), c), d)	
Actividad	Actividad distinta a la que se realiza en el resto del edificio (comercial, lúdica, garajes)	
Instalaciones	Que contiene equipos de instalaciones individuales o colectivas del edificio	

De acuerdo con la clasificación citada anteriormente la Tabla III presenta la exigencia o valores límite de aislamiento.

TABLA III		
VALORES DE AISLAMIENTO ACÚSTICO		
	Recintos Protegidos	Recintos Habitables
Entre misma unidad de uso	$R_A \geq 33$ dB(A)	$R_A \geq 33$ dB(A)
Entre distintas unidades de uso	$D_{nTA} \geq 50$ dB(A)	$D_{nTA} \geq 45$ dB(A)
Frente ruido de zonas comunes	$D_{nTA} \geq 50$ dB(A)	$D_{nTA} \geq 45$ dB(A)
Sin puertas ni ventanas	Puertas y/o ventanas $R_A \geq 30$ B(A)	$R_A \geq 20$ dB(A)
Con puertas y ventanas	Parte ciega $R_A \geq 50$ dB(A)	$R_A \geq 50$ dB(A)
Frente instalaciones y actividades	$D_{nTA} \geq 55$ dB(A)	$D_{nTA} \geq 45$ dB(A)
Frente exterior	Ver Tabla IV	-----
Frente otros Edificios	Para cada una de las medianeras $D_{2m,nT,Atr} \geq 40$ dB(A) En conjunto $D_{nTA} \geq 50$ dB(A)	----- -----

La Tabla III presenta la exigencia de aislamiento acústico que deben ofrecer las fachadas.

TABLA IV				
VALORES DE AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO, $D_{2m,nT,Atr}$, EN dB(A), ENTRE UN RECINTO PROTEGIDO Y EL EXTERIOR, EN FUNCIÓN DEL ÍNDICE DE RUIDO DÍA, L_d				
L_d , dB(A) (*)	Uso del Edificio			
	Residencial y Sanitario		Cultural, docente, administrativo y religioso	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

(*) L_d puede obtenerse en las administraciones o consulta de los mapas estratégicos. Cuando no se disponga de datos se aplicará L_d 60 dB(A).

Para fachadas no expuestas directamente a fuentes de ruido, L_d será 10 dB(A) menor que el de la zona de aplicación.

Ruido exterior predominante de aeronaves, la exigencia $D_{2m,nT,Atr}$ se incrementará en 4 dB(A)

La Tabla V presenta las exigencias de nivel de impacto en recintos protegidos.

TABLA V	
RECINTOS PROTEGIDOS - AISLAMIENTOS RUIDO DE IMPACTO	
	L'_{nTw} , dB
Entre unidades de uso	≤ 65
Frente ruido zonas comunes	≤ 65
Frente instalaciones	≤ 60

La Tabla VI presenta las exigencias de tiempo de reverberación para diversos recintos o uso similar.

TABLA VI			
RECINTOS PROTEGIDOS .TIEMPOS DE REVERBERACIÓN (*)			
Recinto	Situación	Volumen, m ³	TR, seg
Aulas y Salas de Conferencias	Vacías	< 350	$\leq 0,7$
	Con butacas	< 350	$\leq 0,5$
Restaurantes y Comedores	Vacíos	-----	$\leq 0,9$
(*) Obtenido de la media a las bandas de frecuencias de 1/1 octava de 500, 1000 y 2000 Hz.			

Las diferencias más significativas entre el documento DB-HR del CTE y la NBE-CA-88 son:

- ☞ La NBE-CA-88 establece las exigencias a los parámetros de separación entre recintos (R), mientras que el documento DB-HR lo establece entre recintos (D_{nT}) y al parámetro (R) según diversos casos.
- ☞ El documento DB-HR establece unas exigencias de aislamiento a las fachadas de recintos protegidos en función del nivel sonoro día en el exterior (L_d), mientras que la NBE-CA-88 la exigencia era única, con independencia del nivel sonoro en el ambiente exterior.
- ☞ La NBE-CA-88 establece una exigencia específica a recintos de instalaciones que en el documento DB-HR se amplía a los recintos de actividad.
- ☞ El nivel de impacto exigido en la NBE-CA-88 es significativamente superior y permisible, con respecto al parámetro recogido por el documento DB-HR.

- ☞ El documento DB-HR establece exigencias de tiempo de reverberación, que la NBE-CA-88 recogía como recomendaciones.
- ☞ La NBE-CA-88 recoge recomendaciones sobre valores límite de niveles de ruido y vibraciones, mientras que el documento DB-HR no recoge valores específicos.
- ☞ Las exigencias de la NBE-CA-88 se deben cumplir a priori, es decir antes de la construcción de los edificios, mientras que el documento DB-HR deben justificarse antes de su construcción con la posibilidad de comprobar una vez finalizado.

Otras consideraciones a tener en cuenta en la aplicación del documento DB-HR del CTE son:

- ☞ Algunas legislaciones Municipales o Autonómicas recogen exigencias de aislamiento acústico entre recintos de actividad y protegidos, que en función del tipo de actividad, según clasificación de aquellas, son más exigentes que la que se recoge en el citado documento, tanto a ruido aéreo como impacto.
- ☞ El documento DB-HR establece una ambigüedad en sus exigencias, ya que las establece a valores obtenidos in situ con la nomenclatura de los obtenidos en laboratorio o cálculos teóricos.
- ☞ Los límites de niveles de ruido y vibraciones suelen estar establecidos en las Ordenanzas Municipales, Decretos Autonómicos y Legislación Estatal. En ciertos casos, para cumplir dichos requisitos se deben adoptar soluciones más drásticas y complejas que las indicadas en el CTE.
- ☞ Para el cumplimiento de las exigencias del documento DB-HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos en medidas in situ y los establecidos como criterio:
 - 3 dB(A) para aislamiento a ruido aéreo.
 - 3 dB para aislamiento a ruido de impacto.
 - 0,1 segundos para tiempo de reverberación.

Las Tablas VII y VIII presentan las exigencias de aislamiento acústico del documento DB-HR del CTE conjuntamente con las de la NBE-CA-88, destacando estas últimas mediante distinción de color.

TABLA VII		
VALORES DE AISLAMIENTO ACÚSTICO		
DOCUMENTO DB-HR DEL CTE / NBE-CA 88		
	Recintos Protegidos	Recintos Habitables
Entre misma unidad de uso	$R_A \geq 33$ dB(A)	$R_A \geq 33$ dB(A)
mismo uso uso distinto	$R_A \geq 30$ dB(A) $R_A \geq 35$ dB(A)	$R_A \geq 30$ dB(A) $R_A \geq 35$ dB(A)
Entre distintas unidades de uso	$D_{nTA} \geq 50$ dB(A) $R_A \geq 45$ dB(A)	$D_{nTA} \geq 45$ dB(A) $R_A \geq 45$ dB(A)
Frente ruido de zonas comunes	$D_{nTA} \geq 50$ dB(A) $R_A \geq 45$ dB(A)	$D_{nTA} \geq 45$ dB(A) $R_A \geq 45$ dB(A)
Sin puertas ni ventanas Con puertas y ventanas	Puertas y/o ventanas $R_A \geq 30$ dB(A) Parte ciega $R_A \geq 50$ dB(A)	$R_A \geq 20$ dB(A) $R_A \geq 50$ dB(A)
Frente instalaciones y actividades	$D_{nTA} \geq 55$ dB(A) $R_A \geq 55$ dB(A)	$D_{nTA} \geq 45$ dB(A) $R_A \geq 55$ dB(A)
Frente exterior Fachadas	Ver Tabla IV $R_{A,global} \geq 30$ dB(A)	----- $R_{A,global} \geq 30$ dB(A)
Frente otros Edificios	Para cada una de las medianeras $D_{2m,nT,Atr} \geq 40$ dB(A) $R_A \geq 45$ dB(A) En conjunto $D_{nTA} \geq 50$ dB(A) $R_A \geq 45$ dB(A)	----- $R_A \geq 45$ dB(A) ----- $R_A \geq 45$ dB(A)

TABLA VIII		
RECINTOS PROTEGIDOS - AISLAMIENTOS RUIDO DE IMPACTO		
DOCUMENTO DB-HR DEL CTE / NBE-CA 88		
	L'_{nTw} , dB / L_n , dB(A)	
Entre unidades de uso	≤ 65	≤ 80
Frente ruido zonas comunes	≤ 65	≤ 80
Frente instalaciones	≤ 60	≤ 80

2.2 AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AEREO

A continuación se indican las valoraciones de aislamiento acústico a ruido aéreo que se recogen en las Normas UNE EN ISO:

- Índice de Reducción Sonora (R , R_A). Medida de laboratorio (140-3)
- Diferencia de Niveles (D , D_A). Medida in situ (140-4)
- Diferencia de Niveles Normalizada (D_n , $D_{n,A}$). Medida in situ (140-4)
- Diferencia de Niveles Estandarizada (D_{nT} , $D_{nT,A}$). Medida in situ (140-4)
- Índice de Reducción Sonora Aparente (R' , R'_A). Medida in situ (140-4)
- Diferencia de Niveles (D_{2m} , $D_{2m,A}$). Medida in situ (140-5)
- Diferencia de Niveles Normalizada ($D_{2m,n}$, $D_{2m,n,A}$). Medida in situ (140-5)
- Diferencia de Niveles Estandarizada ($D_{2m,nT}$, $D_{2m,nT,A}$). Medida in situ (140-5)
- Índice de Reducción Sonora Aparente (R'_{45° , $R'_{45^\circ,A}$). Medida in situ (140-5-1)
- Índice de Reducción Sonora Aparente ($R'_{tr,s}$, $R'_{tr,s,A}$). Medida in situ (140-5-2)

Todos estos parámetros pueden ser evaluados de acuerdo con la Norma UNE EN ISO 717-1, con objeto de obtener un índice global del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos constructivos, en función del tipo de fuente (interior o exterior), con la pretensión de clasificar y simplificar la formulación de requisitos en las legislaciones o códigos de edificación.

Los valores obtenidos en las anteriores definiciones (obtenidos en bandas de frecuencia de 1/1 o 1/3 de octava) pasan a ser índices globales **identificados con el subíndice W** pasando a denominarse índices ponderados.

Los anteriores definiciones pasan a ser: R_W , D_W , $D_{n,W}$, $D_{nT,W}$, R'_W , $D_{2m,W}$, $D_{2m,n,W}$, $D_{2m,nT,W}$, $R'_{45^\circ,W}$, $R'_{tr,s,W}$. Estos índices se acompañan de términos correctores o de adaptación espectral que intenta expresar el aislamiento en función del tipo de sonido de incidencia: con predominio de frecuencias medias (término C), con predominio con bajas frecuencias como tráfico, etc. (término C_{tr}).

El conocimiento de los índices ponderados y los términos correctores permiten conocer los aislamientos acústicos en términos de dB(A) ($R'_w + C = R'_A$)

2.3 AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE IMPACTO

A continuación se indican las valoraciones de aislamiento acústico a ruido de impacto que se recogen en las Normas UNE EN ISO:

- Nivel de Presión Sonora de Ruido de Impacto (L_i , $L_{i,A}$): Medida de laboratorio (140-6)
- Nivel de Presión Sonora de Ruido de Impacto Normalizado (L_n , $L_{n,A}$): Medida de laboratorio (140-6)
- Reducción del Nivel de Ruido de Impacto (ΔL). (140-6)
- Nivel de Presión Sonora de Ruido de Impacto (L'_i , $L'_{i,A}$): Medida in situ (140-7)
- Nivel de Presión Sonora de Ruido de Impacto Normalizado (L'_n , $L'_{n,A}$): Medida in situ (140-7)
- Nivel de Presión Sonora de Ruido de Impacto Estandarizado (L'_{nT} , $L'_{nT,A}$): Medida in situ (140-7)
- Reducción del Nivel de Ruido de Impacto ($\Delta L'$). (140-7)

Para la obtención de la Reducción de Nivel de Ruido de Impacto se requiere la obtención de un valor de referencia de un sistema constructivo antes de la construcción de un sistema de mejora.

Todos estos parámetros pueden ser evaluados de acuerdo con la Norma UNE EN ISO 717-2, con objeto de obtener un índice global del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos constructivos, en función del tipo de fuente (interior o exterior), con la pretensión de clasificar y simplificar la formulación de requisitos en las legislaciones o códigos de edificación..

Los valores obtenidos en las anteriores definiciones (obtenidos en bandas de frecuencia de 1/1 o 1/3 de octava) pasan a ser índices globales **identificados con el subíndice W** pasando a denominarse índices ponderados.

Las anteriores definiciones pasan a ser: $L_{i,W}$, $L'_{i,W}$, $L'_{n,W}$, $L'_{nT,W}$. Estos índices se acompañan de un término corrector o de adaptación espectral que intenta expresar el nivel de impacto en función de las características de los forjados y del nivel de impacto característico de las pisadas (término C_i).

3.- METODOS DE MEDIDA

Los procedimientos normalizados bajo las Normas UNE EN ISO para la medida del aislamiento acústico pueden dividirse en dos grandes grupos:

- Procedimientos de laboratorio
- Procedimientos in situ

3.1 NORMAS DE LABORATORIO

UNE EN ISO 140-1:1998 : Acústica. Medición de los Aislamientos Acústicos en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 1. Requisitos de las instalaciones de los laboratorios sin transmisiones indirectas

UNE EN ISO 140-3:1999 (corrección de errata del 200) : Acústica. Medición de los Aislamientos Acústicos en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 3. Medición en laboratorio del aislamiento acústico a ruido aéreo en laboratorio de los elementos de construcción.

UNE EN ISO 140-6:1999: Acústica. Medición de los Aislamientos Acústicos en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 6. Mediciones en laboratorio del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.

UNE EN ISO 140-8:1998: Acústica. Medición de los Aislamientos Acústicos en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 8. Mediciones en laboratorio de la reducción del ruido de impacto transmitido a través de revestimientos de suelos sobre forjado normalizado pesado.

UNE EN ISO 140-12:2000: Acústica. Medición de los Aislamientos Acústicos en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 12. Mediciones en laboratorio a ruido aéreo y al ruido de impactos entre locales con suelo registrable.

3.2 NORMAS DE MEDICIONES IN SITU

UNE EN ISO 140-4:1999: Acústica. Medición de los Aislamientos Acústicos en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 4. Medición in situ del aislamiento acústico a ruido aéreo entre locales.

UNE EN ISO 140-5:1999: Acústica. Medición de los Aislamientos Acústicos en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 5. Medición in situ del aislamiento acústico a ruido aéreo de elementos de fachadas y fachadas.

UNE EN ISO 140-7:1999: Acústica. Medición de los Aislamientos Acústicos en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7. Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.

3.3 OTROS PROCEDIMIENTOS

UNE EN ISO 717-1:1997: Acústica. Evaluación del Aislamiento Acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 1. Aislamiento a ruido aéreo.

UNE EN ISO 717-2:1997: Acústica. Evaluación del Aislamiento Acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 2. Aislamiento al ruido de impactos.

UNE EN 20354:1994: Acústica. Medición de la absorción acústica en una cámara reverberante.

Indudablemente existen otra serie de procedimientos no normalizados que permiten obtener resultados sobre el aislamiento acústico entre locales. Siempre y cuando se justifique su uso y se describa el procedimiento utilizado, los resultados obtenidos pueden ser utilizados, si bien no serán comparables con los indicados anteriormente.

4.- REQUISITOS BÁSICOS EN LAS MEDICIONES

En este punto se describen aquellos requisitos básicos que se establecen en las Normas UNE para la medida del aislamiento acústico, particularmente de aquellas mediciones que se realizan in situ:

4.1 UNE EN ISO 140-4

4.1 1 CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS DE MEDIDA

Los equipos de medida de nivel sonoro serán de clase 0 o 1 de acuerdo con las Normas CEI 60651 y CEI 60804.

El equipo se calibrará antes de cada medición con un calibrador clase 1 según de la Norma CEI 80942.

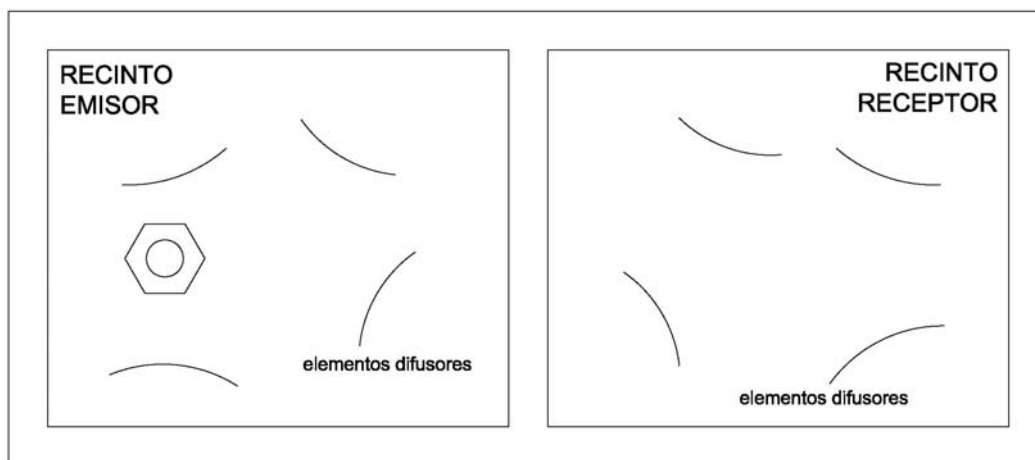
Los filtros deberán cumplir con los requisitos de la Norma CEI 61260.

El equipo de medida de tiempo de reverberación deberá cumplir los requisitos de la Norma UNE EN ISO 20354.

La fuente sonora debe crear en el recinto emisor un campo sonoro uniforme, estable y uniforme.

4.1 2 DISPOSICION DEL ENSAYO

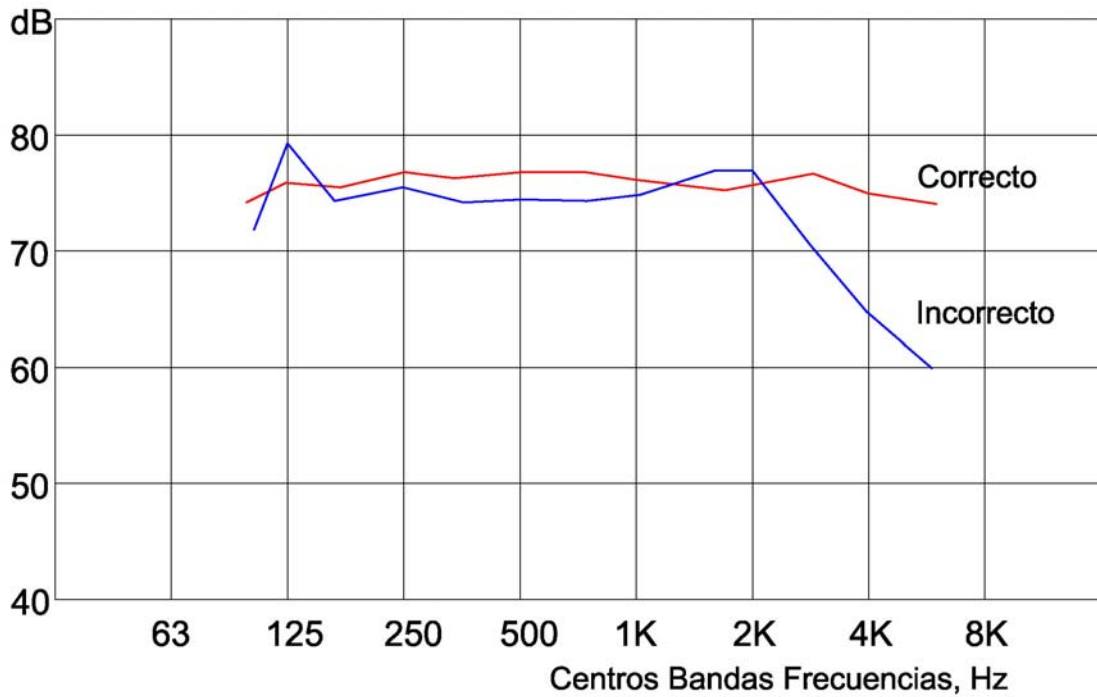
Mediciones en recintos vacíos de idénticos tamaños y de las mismas dimensiones deberán efectuarse predominantemente con difusores en ambos recintos (mobiliario, tableros de al menos 1m² (3 o 4 unidades en ambos recintos)).



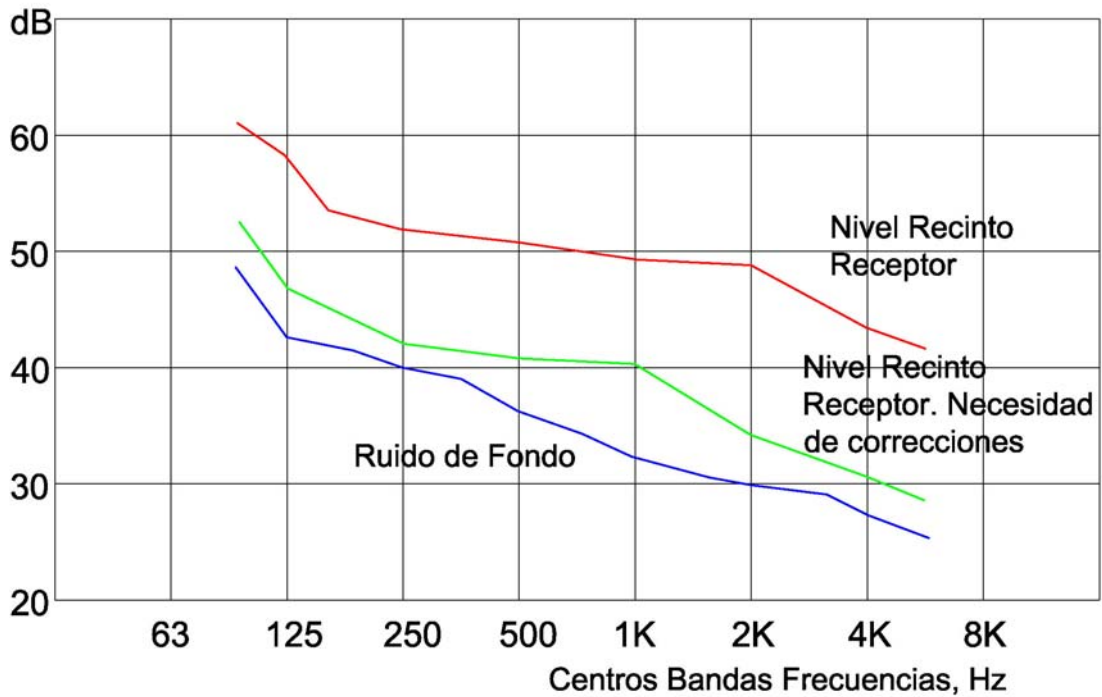
4.1 3 PROCESO Y EVOLUCION DEL ENSAYO

Las mediciones deben realizarse en bandas de frecuencias de 1/3 de octava salvo que se convenga la realización en bandas de 1/1 de octava.

El espectro emisor no debe presentar variaciones de nivel mayores a 6dB entre bandas de frecuencia de 1/3 octava adyacentes.



La potencia sonora de la fuente sonora debe ser alta de forma que el nivel en el recinto receptor se sitúe 10 dB por encima del nivel de ruido de fondo en cualquier banda de frecuencia.

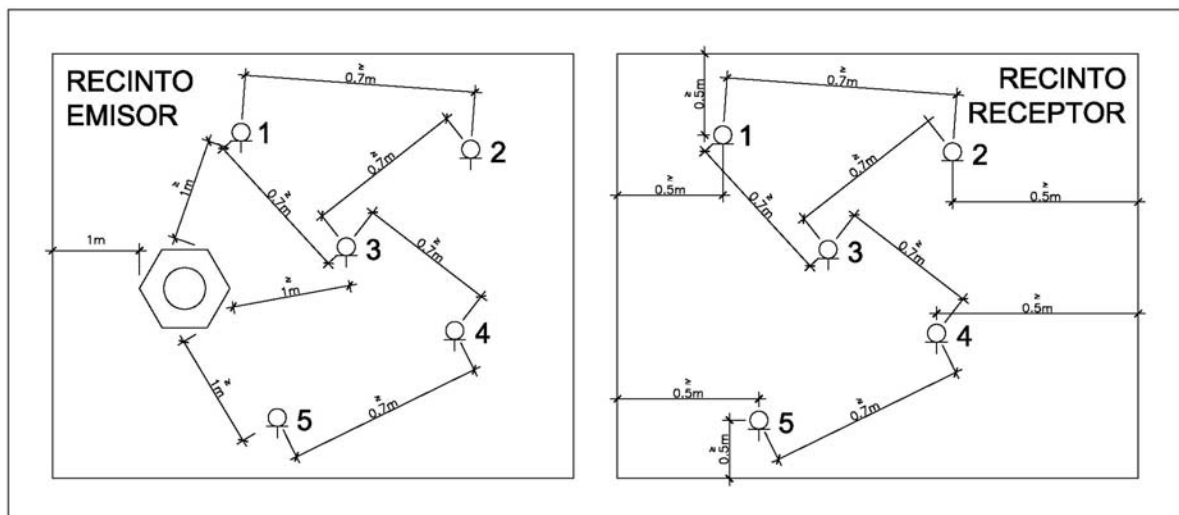


La fuente sonora debe situarse de forma que genere un campo sonoro difuso y a una distancia del elemento constructivo separador y lateral de forma que no influya en la transmisión sonora, ni que exista radiación directa de alguno de ellos.

Se pueden utilizar fuentes sonoras omnidireccionales y direccionales (siempre cumpla una serie de requisitos), así como una o varias posiciones de fuente sonora.

Las medidas de nivel de presión sonora deben seguir las siguientes consideraciones:

- Los niveles de presión sonora en las diferentes posiciones de medida deben promediarse de forma energética para todas las posiciones de medida.
- Las posiciones de los micrófonos: 0.7 m entre posiciones de micrófono, 0.5m entre cualquier posición de micrófono y los bordes de los recintos o difusores. 1m entre posición de micrófono y fuente sonora. Si es posible se recomienda superar estas distancias.
- Posiciones fijas de micrófonos: un mínimo de 5 distribuidas de forma uniforme.



- Posiciones de micrófono móvil: el radio de barrido debe ser de al menos 0.7m. El plano de la trayectoria debe ser inclinado y no formar ángulos inferiores a 10° con las superficies del recinto. La duración de un periodo no debe ser inferior a 15 seg.

- El número mínimo de medidas utilizando una única fuente sonora es 10 y para un micrófono móvil es de 2. Utilizando una fuente sonora múltiple de forma simultánea y micrófonos fijos son de 5 y con micrófono móvil de una.
- Para cada posición de medida y hasta la banda de frecuencia de 400 Hz el tiempo mínimo de promediado debe ser de 6 seg. Para bandas de frecuencias superiores el tiempo mínimo es de 4 seg.
- Utilizando micrófono móvil el tiempo de promediado debe cubrir un número entero de vueltas y no debe ser inferior a 30 seg.
- El rango de frecuencias de medida va desde 100 Hz hasta 3150 Hz. Siendo posible ampliar a las altas y bajas frecuencias siguiendo una serie de recomendaciones.
- La medida del tiempo de reverberación seguirá las recomendaciones de la Norma UNE EN 20354 y permitirá el cálculo del área de absorción acústica equivalente. Se deberán realizar un mínimo de tres posiciones para una posición de altavoz.
- Se medirá el nivel de ruido de fondo ya que son posibles correcciones por su presencia.

Una vez procesados los datos se pasará al cálculo de los mismos utilizando las expresiones convenientes, así como seguir las recomendaciones para la presentación de los mismos.

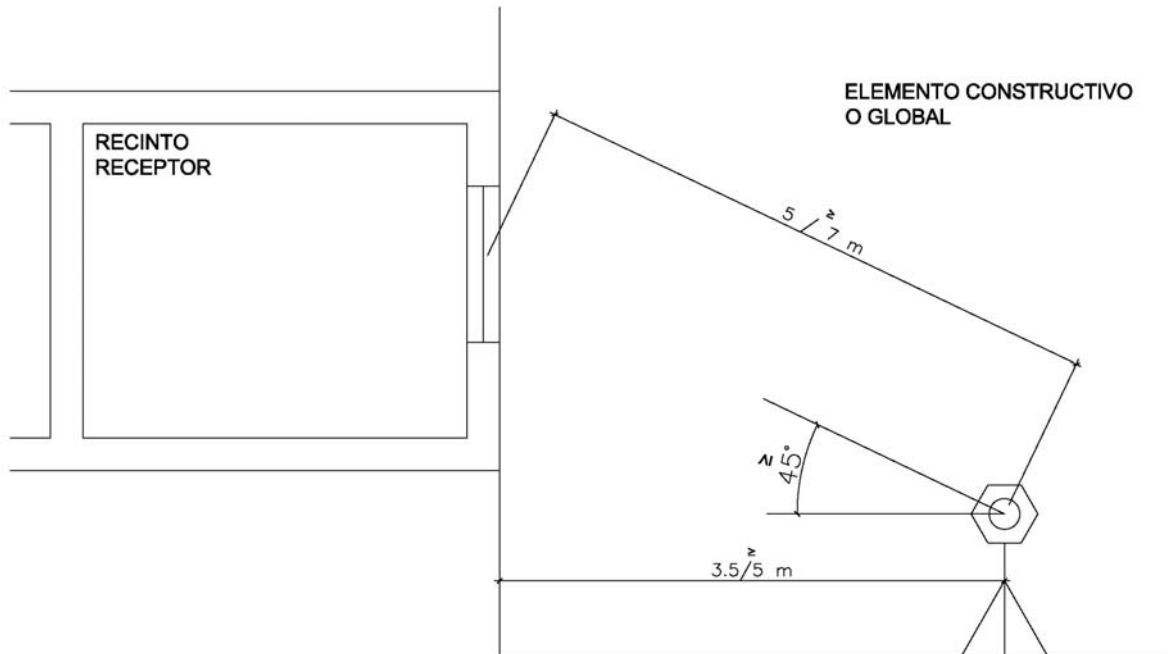
4.2 UNE EN ISO 140-5

Las características de los equipos de medida son iguales a los indicados en la anterior Norma, así como otra serie de situaciones referentes al proceso de ensayo. La variación más significativa se introduce en el método de generación sonora.

4.2 1 MEDICION CON ALTAVOZ

El altavoz se sitúa en el exterior a una distancia d de la fachada y con un ángulo de incidencia igual a $45^{\circ} \pm 5^{\circ}$.

La distancia d será mayor a 3.5m, de forma que la distancia al centro de la muestra sea como mínimo de 5m, cuando se requiere la medida de un elemento y de 7m ($d > 5m$) cuando se requiere un global



4.2 2 MEDICION CON RUIDO DE TRAFICO

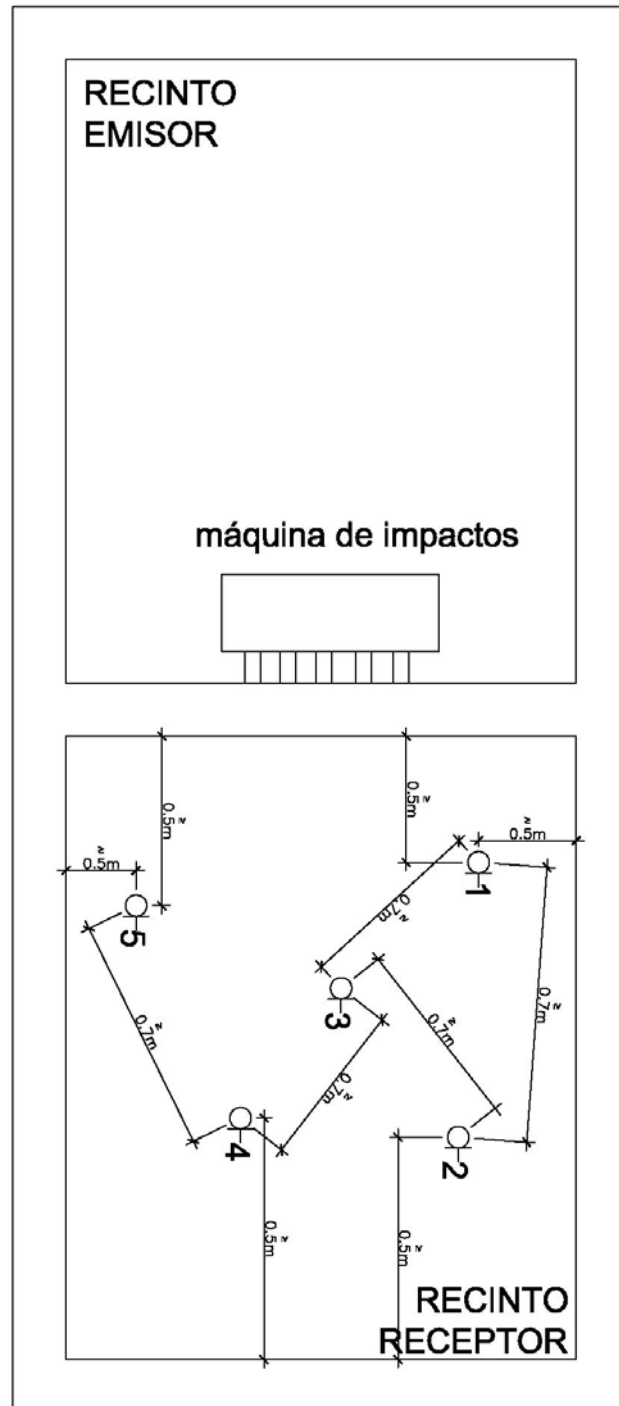
Se utiliza para la obtención de valores de elementos globales y debe asegurarse un nivel de ruido de tráfico alto de forma que el nivel de ruido transmitido al local receptor se sitúe 10 dB por encima del nivel de ruido de fondo.

La duración de la medición debe incluir 50 pasadas de vehículos como mínimo, recomendándose la medición simultánea en el exterior y en el interior.

4.3 UNE EN ISO 140-7

Los requisitos de los equipos de medida y procesos de obtención de datos son iguales o con ligeras variantes a los descritos en las anteriores Normas, con la diferencia que la generación es realizada por una máquina de impactos que debe cumplir una serie de requisitos.

La máquina de impactos debe situarse en cuatro posiciones aleatorias diferentes y al menos a 0.5m de los bordes del recinto. Si existen suelos nervados o con vigas el eje de la línea de martillos se situará a 45° respecto a la dirección de las vigas.



**MEDIDA DEL AISLAMIENTO ACUSTICO EN LOS EDIFICIOS Y DE LOS
ELEMENTOS DE CONSTRUCCION
PARTE 4: MEDICIONES IN SITU DEL AISLAMIENTO ACUSTICO AL
RUIDO AEREO ENTRE LOCALES**

UNE EN ISO 140-4 (1998)

DIFERENCIA DE NIVELES: D

Es la diferencia de niveles producidos en dos recintos, cuando en uno de ellos existe una o varias fuentes de ruido:

$$D = L_1 - L_2, \text{ dB}$$

DIFERENCIA DE NIVELES NORMALIZADA: D_n

Es la diferencia de niveles correspondiente a un área de absorción equivalente de referencia ($A_0 = 10 \text{ m}^2$) en el recinto receptor:

$$D_n = D + 10 \text{ Log } (A/A_0). \text{ dB}$$

DIFERENCIA DE NIVELES ESTANDARIZADA: D_{nT}

Es la diferencia de niveles correspondiente a un tiempo de reverberación de referencia ($T_0 = 0.5\text{s}$) en el recinto receptor:

$$D_{nT} = D + 10 \text{ Log } (T/T_0). \text{ dB}$$

INDICE DE REDUCCION APARENTE: R'

Es el aislamiento acústico a ruido aéreo que ofrece el paramento bajo ensayo y es independiente de la dirección de medida.

$$R = D + 10 \text{ Log } (S/A), \text{ dB}$$

DETERMINACION DE LA SUPERFICIE

S es el área del elemento de separación en m².

Si se trata de una puerta, S es el área de la puerta incluido el bastidor, debiéndose demostrar que no existe transmisión sonora o es despreciable la que tiene lugar por el muro donde se aloja.

En el caso de recintos contiguos o superpuestos, S es el área de la partición común. Si S es menor que 10 m² debe indicarse en el Informe.

Cuando S es inferior a 10 m² se deberá utilizar la mayor de: S o V/7 o 5

En el caso de que no exista un área común debe utilizarse Dn.

En general R' es comparable a R cuando S es aproximadamente 10 m².

PROCESO Y EVALUACION DEL ENSAYO

Las mediciones entre recintos vacíos de idéntico volumen y dimensiones deben realizarse con difusores o mobiliario en ambos recintos. Los difusores de al menos 1 m² y son suficientes tres o cuatro objetos.

Las mediciones se deben realizar preferentemente en bandas de frecuencia de 1/3 de octava, si bien son posibles las mediciones en bandas de 1/1 de octava.

El rango de frecuencias es de 100 Hz a 3150 Hz, ampliable a 4000 Hz y 5000 Hz, así como a 50 Hz, 63 Hz y 80 Hz.

El sonido generado en el recinto emisor debe ser estable y tener un espectro continuo, preferentemente ruido blanco. El espectro emisor no debe tener diferencias mayores a 6 dB entre bandas de frecuencia adyacente.

El nivel sonoro emisor debe ser tal que el nivel sonoro transmitido sea 10 dB mayor que el nivel de ruido de fondo a todas las frecuencias, siendo posible correcciones por ruido de fondo cuando la diferencia es menor.

POSICIONES DE MICROFONO

Se deben respetar las siguientes distancias:

- 0.7 m entre micrófonos
- 0.5 m entre micrófono y bordes del recinto o difusores
- 1.0 m entre micrófono y fuente sonora
- Siempre que sea posible estas distancias serán mayores

Para micrófonos fijos se deberán distribuir de forma uniforme y al menos cinco posiciones.

Para micrófonos móviles el radio de barrido será mayor a 0.7 m. El barrido será en un plano inclinado que no forme ángulos inferiores a 10° con cualquier superficie.

MEDIDAS

Se recomienda dos posiciones de fuente sonora y por tanto serían 10 mediciones para posiciones de micrófono fijo y dos para micrófono móvil.

Los tiempo de promediado en cada posición de micrófono fijo es de 6 s hasta la banda de 400 Hz y de 4 s para el resto.

Para micrófonos móviles se deben cubrir un número entero de vueltas y en un tiempo no inferior a 30s.

MEDIDA DEL TIEMPO DE REVERBERACION UNE EN ISO 140-4, 140-5, 140-7

Se recomienda seguir los procedimientos de la Norma UNE EN 20354

El área de absorción equivalente viene dada por la expresión:

$$A = 0,16 V/T, m^2$$

El rango de caída de nivel para la medida de tiempo de reverberación no debe ser inferior a 20 dB, ni lo suficientemente largo para no aproximarse a una recta.

El nivel inferior de la caída debe situarse 10 dB por encima del nivel de ruido de fondo.

El número de caídas debe ser de 6

El número de posiciones de fuente será de una y al menos de tres posiciones de micrófono, con dos lecturas en cada caso

Índice de reducción sonora aparente de acuerdo con la Norma ISO 140-4
Medidas in situ del aislamiento al ruido aéreo entre recintos

Disposición del ensayo, dirección de la medida:

Fecha: 29-nov-07

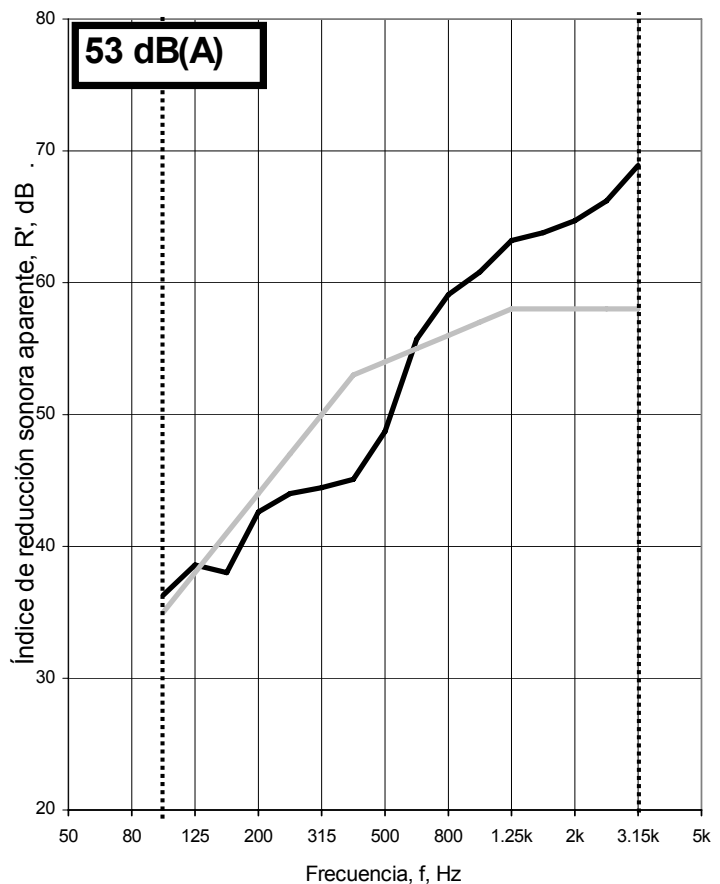
Local Emisor : SALON - PLANTA BAJA

Local Receptor: SALON - PLANTA BAJA
ENSAYO 01A

Área elemento separador: 7,5 m³
Vol. del recinto receptor: 80 m³

..... Rango de frecuencia
— Curva de referencia (ISO 717-1)

Frecuencia f [Hz]	R' (tercio de octava) dB
50	
63	
80	
100	36,3
125	38,6
160	38,0
200	42,6
250	44,0
315	44,4
400	45,1
500	48,7
630	55,7
800	59,1
1000	60,8
1250	63,2
1600	63,8
2000	64,7
2500	66,2
3150	68,9
4000	70,8
5000	61,2



Valoración según la Norma ISO 717-1

R',w (C;Ctr)= **54 (-1 / -5) dB;**

C50-3150= **dB;**

C50-5000= **dB;**

C100-5000= **0 dB;**

Evaluación basada en resultados de medidas in situ obtenidos mediante un método de ingeniería

Ctr50-3150= **dB;**

Ctr50-5000= **dB;**

Ctr100-5000= **-5 dB;**

**MEDICION DEL AISLAMIENTO ACUSTICO EN LOS EDIFICIOS Y DE
LOS ELEMENTOS DE CONSTRUCCION
PARTE 5: MEDICIONES IN SITU DEL AISLAMIENTO ACUSTICO A
RUIDO AEREO DE ELEMENTOS DE FACHADAS Y DE FACHADAS**

UNE EN ISO 140-5 (1998)

Panorámica de los distintos métodos de medición

Nº	Método	Referencia	Resultado	Campo de aplicación
	Para elementos			
1	Altavoz	Capítulo 5	R'_{45°	Método preferido para valorar el índice de reducción sonora de elementos de fachadas
2	Ruido de tráfico	Capítulo 6	$R'_{tr,s}$	Método alternativo al nº 1 cuando hay ruido de tráfico de nivel suficiente
3	Ruido de trenes	Anexo D Informativo	$R'_{tt,s}$	Método alternativo al nº 1 cuando hay ruido de trenes de nivel suficiente
4	Ruido de aeronaves	Anexo Informativo	$R'_{at,s}$	Método alternativo al nº 1 cuando hay ruido de aeronaves de nivel suficiente
	Global			
1	Altavoz	Capítulo 5	$D_{2m,nT}$ $D_{2m,n}$	Método preferido para valorar el índice de reducción sonora de elementos de fachadas
2	Ruido de tráfico	Capítulo 6	$D_{tr, 2m,nT}$ $D_{tr, 2m,n}$	Método alternativo al nº 1 cuando hay ruido de tráfico de nivel suficiente
3	Ruido de trenes	Anexo D Informativo	$D_{tt, 2m,nT}$ $D_{tt, 2m,n}$	Método alternativo al nº 1 cuando hay ruido de trenes de nivel suficiente
4	Ruido de aeronaves	Anexo Informativo	$D_{at, 2m,nT}$ $D_{at, 2m,n}$	Método alternativo al nº 1 cuando hay ruido de aeronaves de nivel suficiente

INDICE DE REDUCCION SONORA APARENTE: R'_{45°

Es la medida del aislamiento a ruido aéreo de un elemento de edificación cuando se usa como fuente sonora un altavoz para un ángulo de 45° . El ángulo de incidencia sonora es el ángulo entre el eje del altavoz dirigido al centro de la muestra de ensayo y la normal a la superficie de fachada. Se calcula según la expresión:

$$R'_{45^\circ} = L_{1,s} - L_2 + 10 \text{ Log } (S/A) - 1.5, \text{ dB}$$

$L_{1,s}$ es el nivel medio de presión sonora en una superficie

L_2 es el nivel medio de presión sonora en el recinto receptor

S es el área del elemento de ensayo

A es el área de absorción sonora equivalente del local de recepción

INDICE DE REDUCCION SONORA APARENTE: $R'_{tr,s}$

Es la medida del aislamiento a ruido aéreo de un elemento de edificación cuando se usa como fuente sonora el ruido de tráfico y el micrófono exterior está situado en la superficie de ensayo. Se calcula según la expresión:

$$R'_{tr,s} = Leq,_{1,s} - Leq,_{2} + 10 \text{ Log } (S/A) - 3, \text{ dB}$$

$Leq,_{1,s}$ es la media del nivel continuo equivalente en la superficie de ensayo

$Leq,_{2}$ es la media del nivel sonoro continuo equivalente en el local de recepción

DIFERENCIA DE NIVELES, D_{2m}

Es la diferencia entre niveles a 2 metros de la fachada y el nivel en el recinto receptor.

$$D_{2m} = L_{1,2m} - L_2, \text{ dB}$$

DIFERENCIA DE NIVELES ESTANDARIZADA, $D_{2m,nT}$

$$D_{2m,nT} = D_{2m} + 10 \text{ Log } (T/T_0), \text{ dB} \quad \text{donde } T_0 = 0,5 \text{ s.}$$

DIFERENCIA DE NIVELES NORMALIZADA, $D_{2m, n}$

$$D_{2m, n} = D_{2m} + 10 \text{ Log } (A/A_0), \text{ dB} \quad \text{donde } A_0 = 0,5 \text{ s.}$$

ALTAVOZ

La directividad del altavoz debe asegurar que las diferencias locales de nivel de presión sonora, en todas las bandas de frecuencia de interés, sean inferiores a 5 dB, medidos en campo libre sobre una superficie del mismo tamaño y orientación que la pared o elemento a ensayar. Se admiten diferencias de hasta 10 dB para dimensiones de fachada superiores a 5m.

DETERMINACION DEL AREA S

Para un elemento de fachada, S será la superficie del electo bajo ensayo. Se reflejará en el informe.

Para una fachada, el área será la superficie de fachada del local receptor.

METODO ALTAVOZ PARA ELEMENTOS

$$R'_{45^\circ} \approx R_{45^\circ}$$

METODO ALTAVOZ GLOBAL PARA FACHADAS

$$D'_{2m, nT} \neq D_{2m, nT}$$

$$D'_{2m, n} \neq D_{2m, n}$$

METODO ALTAVOZ - CAMPO SONORO

Bandas de frecuencia de 1/3 de octava:

- mínimo de 100 Hz a 3150 Hz
- preferentemente de 50 Hz a 5000 Hz

Bandas de frecuencia de 1/1 de octava:

- mínimo de 125 Hz a 2000 Hz
- preferentemente de 63 Hz a 4000 Hz

Los niveles que componen 1/3 de octava no deben superar:

- 6 dB a 125Hz, 5 dB a 250 Hz, 4 dB en el resto de bandas

El nivel de ruido en el local receptor debe ser superior a 6 dB en todas las bandas de frecuencia, preferentemente 10 dB.

METODO ALTAVOZ - POSICION DE ALTAVOZ

Una o más posiciones de altavoz.

El altavoz debe situarse a una distancia d (perpendicular a la superficie de ensayo) y r (distancia entre altavoz y centro de la muestra) que minimice la variación de nivel que incide sobre la superficie de ensayo.

Para medición de elementos:

- $d > 3,5$ m implica que r mínimo de 5 m.

Para fachadas:

- $d > 5$ m implica que r mínimo de 7 m.

El ángulo de incidencia sonora entre la orientación del altavoz al centro de la muestra debe ser de $45^\circ \pm 5^\circ$.

METODO ALTAVOZ - MEDICIONES EN EL LOCAL RECEPTOR

Un micrófono que se sitúa en varias posiciones o micrófono móvil.

Los distintos niveles obtenidos en cada posición deben promediarse de forma energética.

Se debe determinar siempre el nivel de ruido de fondo

5 posiciones mínimo, distribuidas de forma uniforme siempre que sea posible : 0,7m entre posiciones de micrófono, 0,5m entre micrófono y superficies de la habitación.

METODO ALTAVOZ - MEDICIONES EN EL EXTERIOR - ELEMENTOS

El micrófono se sujetará directamente a la muestra.

El eje del micrófono se situará paralelo al plano de la muestra a una distancia mínima de 10 mm. o inferior.

El eje del micrófono se situará perpendicular al plano de la muestra a una distancia mínima de 3 mm. o inferior.

El micrófono se debe equipar con una pantalla antiviento.

El número de posiciones de medida será de un mínimo de 3 y un máximo de 10. Hay criterios para selección.

METODO ALTAVOZ - MEDICIONES EN EL EXTERIOR - GLOBAL

El micrófono se sitúa en la parte central de la fachas a una distancia de $2m \pm 0,2$ de aquella y a 10 de balaustra u otro elemento.

METODO RUIDO DE TRAFICO - REQUISITOS DE ENSAYO

El método está limitado para valore de $R'_{tr,s} < 40dB$

El ruido de fondo en el local receptor debe ser como mínimo 10 dB inferior al nivel sonoro equivalente. ??

La duración de la medición debe incluir un mínimo de 50 pasadas de vehículos.

Se recomienda medir simultáneamente en el exterior y en el interior del recinto receptor.

El tráfico debe fluir aproximadamente a lo largo de una línea recta con un ángulo de visión de $\pm 60^\circ$ desde la fachada, permitiéndose tolerancias de $\pm 15^\circ$.

El ángulo de visión desde la fachada a la línea de tráfico debe ser menor a 40°

Debe tenerse una visión directa de la totalidad de la fachada desde todo el flujo de tráfico.

La distancia mínima horizontal entre la línea de tráfico y la fachada debe ser: como mínimo de tres veces el ancho de la fachada a ensayas, o 25m. El que sea mayor.

Índice de reducción sonora aparente de acuerdo con la Norma ISO 140-5
Medidas in situ del aislamiento al ruido aéreo de elementos de fachada y de fachadas

Disposición del ensayo, dirección de la medida:

Fecha: 29-nov-07

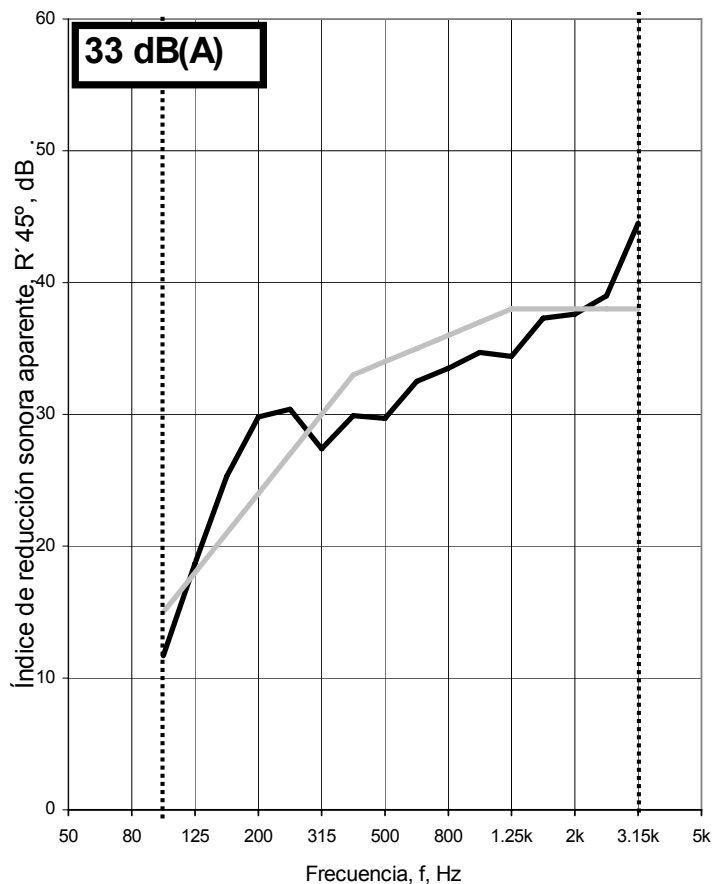
Local Emisor : EXTERIOR

Local Receptor: SALON - PLANTA BAJA
ENSAYO 11B

Área elemento separador: 15 m³
Vol. del recinto receptor: 80 m³

..... Rango de frecuencia
— Curva de referencia (ISO 717-1)

Frecuencia f [Hz]	R' 45° (tercio de octava) dB
50	
63	
80	
100	11,7
125	18,7
160	25,3
200	29,8
250	30,4
315	27,4
400	29,9
500	29,7
630	32,5
800	33,5
1000	34,7
1250	34,4
1600	37,3
2000	37,6
2500	39,0
3150	44,5
4000	48,1
5000	46,7



Valoración según la Norma ISO 717-1

R' 45°,w (C;Ctr)= **34 (-1 / -5) dB;**

C50-3150= **dB;**

C50-5000= **dB;**

C100-5000= **0 dB;**

Evaluación basada en resultados de medidas in situ obtenidos mediante un método de ingeniería

Ctr50-3150= **dB;**

Ctr50-5000= **dB;**

Ctr100-5000= **-5 dB;**

MEDIDA DEL AISLAMIENTO ACUSTICO EN LOS EDIFICIOS Y DE LOS ELEMENTOS DE CONSTRUCCION

PARTE 7: MEDICIONES IN SITU DEL AISLAMIENTO ACUSTICO DE SUELOS AL RUIDO DE IMPACTOS

UNE EN ISO 140-7 (1998)

NIVEL DE PRESIÓN DE RUIDO DE IMPACTO: L_i

Es el nivel de presión sonora medido en dB para bandas de frecuencia de 1/3 de octava, medido en el recinto receptor cuando el suelo bajo ensayo se exista con una máquina de impactos normalizada.

NIVEL DE PRESIÓN DE RUIDO DE IMPACTOS NORMALIZADA: L'_n

Es el L_i corregido por un factor entre áreas de absorción sonora del recinto receptor y una de referencia de valor $A_0 = 10 \text{ m}^2$.

$$L'_n = L_i + 10 \text{ Log } (A/A_0)$$

NIVEL DE PRESIÓN DE RUIDO DE IMPACTOS ESTANDARIZADA: L'_{nT}

Es el L_i corregido por un factor entre los tiempos de reverberación del recinto receptor y uno de referencia de valor $T_0 = 0.5\text{s}$.

$$L'_{nT} = L_i + 10 \text{ Log } (T/T_0)$$

REDUCCIÓN DE NIVEL DE RUIDO DE IMPACTO: ΔL

Es la diferencia entre L_i medidos en el recinto receptor antes y después de la instalación de soluciones constructivas con características supuestas de reducción del nivel de impacto.

Lo indicado en la Norma UNE EN ISO 140-4 respecto a generalidades procedimientos y posiciones de medida son extensibles a esta Norma.

POSICIONES PARA LA MAQUINA DE IMPACTO

Se utilizará una máquina de impactos normalizada.

La máquina de impactos se colocará al menos en 4 posiciones distribuidas de forma aleatoria.

La distancia entre la máquina de impactos y las paredes no serán inferiores a 0.5m.

En suelos con nervaduras la línea de ejes de la máquina de impactos debe situarse a 45° respecto a la dirección de las nervaduras.

POSICIONES DE MICROFONO

Se recomienda 4 posiciones de micrófono fijo y un número mínimo de mediciones de 6.

Para micrófonos móviles son 4 posiciones y un número de mediciones de 4.

INSTRUMENTACION UNE EN ISO 140-4, 140-5, ISO 140-7

El micrófono debe tener un diámetro máximo de 13 mm. (1/2") (Solo UNE EN ISO 140-5)

El equipo de medida de nivel de presión sonora debe ser clase 0 o I según normas CEI 60651 o CEI 60804. La cadena de medida debe calibrarse con un calibrador de la clase 1 o mejor según la norma CEI 60942.

Los filtros de tercio de octava o de una octava deben cumplir la norma CEI 61260.

El equipamiento para la medida de tiempo de reverberación debe cumplir los requisitos de la Norma ISO 354.

Fuente sonora (UNE EN ISO 140-4) debe ser estacionaria y un espectro continuo en el rango de frecuencias consideradas, recomendándose que no existan diferencias mayores a 6 dB en las bandas de tercios de octava adyacente. Se recomienda en ruido blanco.

Altavoces direccionales (UNE EN ISO 140-4). Un altavoz se considera omnidireccional cuando su índice de directividad cumple: ± 2 dB en el rango de 100 Hz a 630 Hz, aumentan linealmente de ± 2 dB a ± 8 dB hasta la banda de 1000Hz y se mantiene en ± 8 dB hasta la banda de 5000 Hz.

Máquina de impacto (UNE EN ISO 140-7). Consta de 5 martillos situados en línea de 500 gr. cada uno de ellos, que caen de una altura de 44 mm. y en dirección perpendicular a la muestra de ensayo. La parte del martillo que golpea será cilíndrica con un diámetro de 30 mm.

Nivel de presión de ruido de impacto normalizado de acuerdo con la Norma ISO 140-7
Medidas in situ del aislamiento a ruido de impacto de suelos

Disposición del ensayo, dirección de la medida:

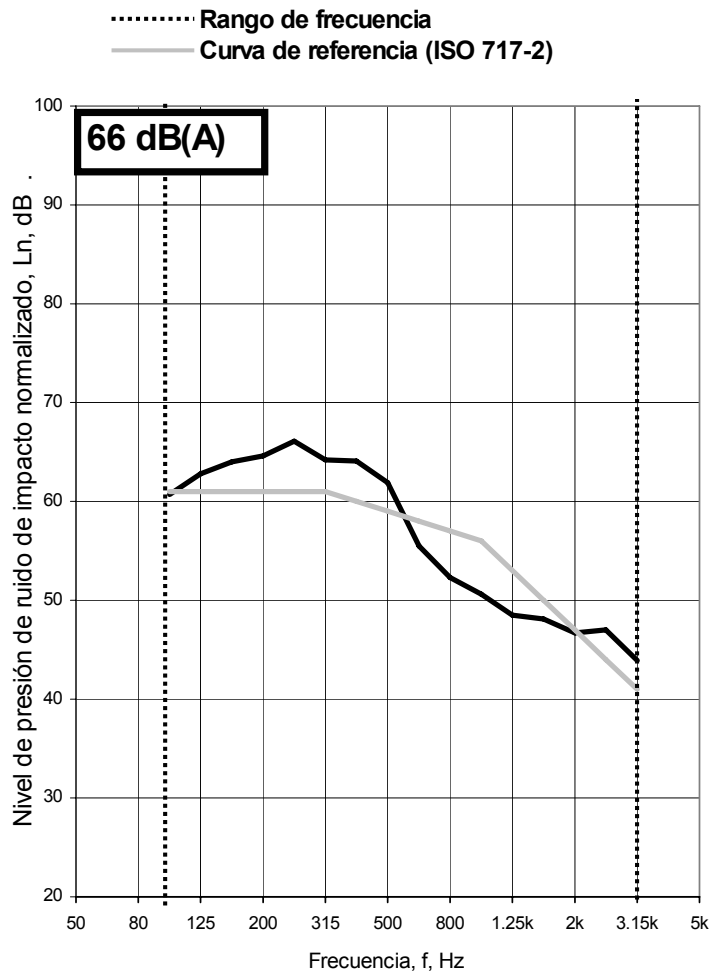
Fecha: 29-nov-07

Local Emisor : DORMITORIO 3 - PLANTA PRIMERA

Local Receptor: SALON - PLANTA BAJA
ENSAYO 07A

Vol. del recinto receptor: 80 m³

Frecuencia f [Hz]	Ln (tercio de octava) dB
50	
63	
80	
100	60,7
125	62,8
160	64,0
200	64,6
250	66,1
315	64,2
400	64,1
500	61,9
630	55,5
800	52,3
1000	50,6
1250	48,5
1600	48,1
2000	46,7
2500	47,0
3150	43,9
4000	38,3
5000	31,4



Valoración según la Norma ISO 717-2

Ln,w (C)= **59 (-1) dB;**

C50-3150= **dB;**

C50-5000= **dB;**

C100-5000= **-1 dB;**

Evaluación basada en resultados de medidas in situ obtenidos mediante un método de ingeniería

EVALUACION DEL AISLAMIENTO ACUSTICO EN LOS EDIFICIOS Y DE LOS ELEMENTOS DE CONSTRUCCION

PARTE 1: AISLAMIENTO A RUIDO AEREO

UNE EN ISO 717 - 1 (1996)

El objeto de los índices de evaluación es la simplificación y clasificación de los valores obtenidos en las medidas de aislamiento acústico.

DEFINICION

La magnitud global para la valoración del aislamiento acústico a ruido aéreo se define como el valor en decibelios a 500 Hz de la curva de referencia ajustada según procedimiento.

$R_w, R'_w, R'_{45^\circ, w}, R_{tr, s, w}, D_{n, w}, D_{nT, w}, D_{2m, nT, w}$

El término de adaptación espectral (C o Ctr) es el valor, en decibelios, que ha de añadirse al valor de la magnitud global para tener en cuenta las características de un espectro de ruido particular.

PROCEDIMIENTO

En la Tabla adjunta se presentan los valores de referencia en dB para bandas de frecuencia de un tercio de octava y en octavas

TABLA VALORES DE REFERENCIA, dB		
f, Hz	Tercio de octava	Octava
100	33	
125	36	36
160	39	
200	42	
250	45	45
315	48	
400	51	
500	52	52
630	53	
800	54	
1000	55	55
1250	56	
1600	56	
2000	56	56
2500	56	
3150	56	

La curva de referencia se desplaza sobre la curva de las mediciones en saltos de 1 dB hasta que la suma de las desviaciones desfavorables sea lo mayor posible, pero no mayor a 32 dB (para mediciones de 16 bandas de tercios de octava) o 10 dB (para mediciones de 5 bandas de octavas).

Se produce una desviación desfavorable en una determinada frecuencia cuando el resultado de las mediciones es inferior al valor de referencia. Solo deben considerarse las desviaciones desfavorables.

Los términos de adaptación espectral (C o C_{tr}) tienen su procedimiento particular de cálculo. El término C se calcula para un espectro de ruido rosa y el C_{tr} para un espectro de ruido de tráfico. Ambos expresados en dB(A).

Cada uno de estos términos de adaptación se utiliza en función de la fuente sonora predominante, según la Tabla adjunta.

TABLA DE TERMINO ESPECTRAL PARA DIFERENTES TIPOS DE FUENTES SONORAS		
Fuente	C	C_{tr}
Actividades humanas	X	
Juegos de niños	X	
Trenes a velocidades medias y altas	X	
Autopista a mas de 80 Km./h	X	
Aviones a reacción a distancias cortas	X	
Factorías que emiten ruidos a medias y altas frecuencias	X	
Tráfico urbano		X
Trenes a velocidades bajas		X
Aviones de propulsión		X
Aviones a reacción a grandes distancias		X
Música de discotecas		X
Factorías que emiten ruidos a bajas y medias frecuencias		X

EVALUACION DEL AISLAMIENTO ACUSTICO EN LOS EDIFICIOS Y DE LOS ELEMENTOS DE CONSTRUCCION

PARTE 2: AISLAMIENTO A RUIDO DE IMPACTO

UNE EN ISO 717 - 2 (1996)

El objeto de los índices de evaluación es la simplificación y clasificación de los valores obtenidos en las medidas de aislamiento acústico.

DEFINICION

La magnitud global para la valoración del aislamiento acústico a ruido aéreo se define como el valor en decibelios a 500 Hz de la curva de referencia ajustada según procedimiento.

$$L_{n,w}, L'_{n,w}, L'_{nT,w}$$

La reducción ponderada de nivel de presión sonora de impactos es la diferencia entre los niveles ponderados de un suelo de referencia sin y con revestimiento del suelo según la magnitud global y se expresa en dB (ΔL_w)

El término de adaptación espectral (C_i) es el valor, en decibelios, que ha de añadirse al valor de la magnitud global para tener en cuenta la carencia de ponderación del nivel de impactos, por lo cual representa las características del espectro del ruido de pasos.

PROCEDIMIENTO

En la Tabla adjunta se presentan los valores de referencia en dB.

TABLA VALORES DE REFERENCIA, dB		
f, Hz	Tercio de octava	Octava
100	62	
125	62	62
160	62	
200	62	
250	62	62
315	62	
400	61	
500	60	60
630	59	
800	58	
1000	57	57
1250	54	
1600	51	
2000	48	48
2500	45	
3150	42	

La curva de referencia se desplaza sobre la curva de las mediciones en saltos de 1 dB hasta que la suma de las desviaciones desfavorables sea lo mayor posible, pero no mayor a 32 dB (para mediciones de 16 bandas de tercios de octava) o 10 dB (para mediciones de 5 bandas de octavas).

Se produce una desviación desfavorable en una determinada frecuencia cuando el resultado de las mediciones es superior al valor de referencia. Solo deben considerarse las desviaciones desfavorables.