



## Acústica

# PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO EN EDIFICIOS

## AISLAMIENTOS ACÚSTICOS MÍNIMOS

### Cerramientos verticales, horizontales y aberturas

## PREFACIO

El Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM) es una asociación civil sin fines de lucro cuyas finalidades específicas, en su carácter de Organismo Argentino de Normalización, son establecer normas técnicas, sin limitaciones en los ámbitos que abarquen, además de propender al conocimiento y la aplicación de la normalización como base de la calidad, promoviendo las actividades de certificación de productos y de sistemas de la calidad en las empresas para brindar seguridad al consumidor.

IRAM es el representante de la Argentina en la International Organization for Standardization (ISO), en la Comisión Panamericana de Normas Técnicas (COPANT) y en la Asociación MERCOSUR de Normalización (AMN).

Esta norma IRAM es el fruto del consenso técnico entre los diversos sectores involucrados, los que a través de sus representantes han intervenido en los Organismos de Estudio de Normas correspondientes.

## 0 INTRODUCCIÓN

En esta norma se fijan condiciones mínimas de protección acústica para que las actividades que se realizan normalmente en diferentes recintos, no afecten más allá de lo admisible estadísticamente a quienes ocupan o habitan ambientes contiguos de la misma unidad o de unidades diferentes.

A tal efecto se establecen dos escalas de protección acústica, tanto para ruidos de transmisión por vía aérea como de transmisión por vía sólida, que corresponden a dos grados de exigencias mínimas, a saber:

- *Escala I de protección acústica:*

En esta escala se toman como valores recomendados *los mínimos necesarios para preservar la salud mediante la protección acústica*. Es decir, para proteger a las personas en sitios habitables de las molestias por la transmisión del sonido. En estos casos, no se puede esperar que los ruidos que proceden del exterior, o de ambientes cercanos, no sean percibidos. De ello surge la necesidad de la consideración mutua para evitar ruidos innecesarios. Estas recomendaciones parten de la base de que en ambientes cercanos no se produzcan ruidos más allá de los típicos por la actividad que se deba desarrollar.

- *Escala II de protección acústica:*

Los valores de protección acústica establecidos para esta escala, permiten que los habitantes u ocupantes de los diferentes recintos, logren un nivel adecuado para la actividad intelectual, de recreación o de descanso, y la protección de la privacidad en sitios habitables aún en el caso de elevar moderadamente la voz. Los instrumentos musicales aún pueden ser percibidos por el vecino y, en consecuencia, podrían resultar molestos. En esta escala se considera que los equipos típicos del edificio puedan usarse sin afectar a los vecinos siempre que su estado de conservación y su montaje sean los adecuados de acuerdo con las reglas del arte en acústica.

## 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma tiene por objeto dar valores mínimos de aislamiento acústico de cerramientos verticales, horizontales y aberturas, tanto para los sonidos transmitidos por vía aérea como por vía sólida, en condiciones normales de utilización de los recintos.

1.1 Se aplica a cerramientos exteriores e interiores de edificios habitables tales como:

- a) Edificios de departamentos para viviendas u oficinas;
- b) Viviendas unifamiliares;
- c) Locales de alojamiento como hoteles y similares
- d) Edificios destinados a la salud (como hospitales, clínicas, de reposo)
- e) Edificios educacionales
- f) Locales públicos y privados no industriales;

1.2 No se aplica a cerramientos exteriores e interiores de edificios tales como:

- a) Locales de concurrencia pública destinados a espectáculos (auditorios, teatros, cines);
- b) Los destinados a oficios religiosos
- c) Salones de fiestas y locales bailables
- d) Industrias.

Estos casos deberán ser objeto de estudios específicos.

## 2 DOCUMENTOS NORMATIVOS PARA CONSULTA

Las normas que a continuación se indican son indispensables para la aplicación de esta norma. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de la norma (incluyendo cualquier modificación de ésta).

IRAM 4043-1: "Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento a ruido aéreo". Esta Norma se corresponde con la internacional ISO 717-1/1996: "Acoustics. Rating of insulation in buildings and of buildings elements. Part 1: Airborne sound insulation".

IRAM 4043-2: "Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento a ruido de impactos". Esta Norma se corresponde con la internacional ISO 717-2/1996: "Acoustics. Rating of insulation in buildings and of buildings elements. Part 2: Impact sound insulation".

IRAM 4063-1: "Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de la construcción. Parte 1: Requisitos de las instalaciones del laboratorio sin transmisiones indirectas. Esta Norma se corresponde con la internacional ISO 140-1: Acoustics. Measurement of sound insula-

tion in buildings and of buildings elements. Part 1: Requirements for laboratory test facilities with suppressed flanking transmission.

IRAM 4063-3: “Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de la construcción. Parte 3: Medición en laboratorio del aislamiento acústico al ruido aéreo de los elementos de construcción. Esta Norma se corresponde con la internacional ISO 140-3: Acoustics. Measurement of sound insulation in buildings and of buildings elements. Part 3: Laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements.

IRAM 4063-4: “Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de la construcción. Parte 4: Medición *in situ* del aislamiento al ruido aéreo entre locales”. Esta Norma se corresponde con la internacional ISO 140-4/1998: “Acoustics. Measurement of sound insulation in buildings and of building elements. Part 4: Field measurements of airborne sound insulation between rooms”.

IRAM 4063-5: “Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de la construcción”. Parte 5: Mediciones *in situ* del aislamiento acústico a ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

IRAM 4063-6: “Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de la construcción”. Parte 6: “Medición en laboratorio del aislamiento acústico de pisos al ruido de impactos”. Esta Norma se corresponde con la internacional ISO 140-6/1998: “Acoustics. Measurement of sound insulation in buildings and of building elements”. Part 6: “Laboratory measurements of impact sound insulation of floors”.

IRAM 4063-7: “Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de la construcción”. Parte 7: “Medición *in situ* del aislamiento acústico de pisos al ruido de impactos”. Esta Norma se corresponde con la internacional ISO 140-7/1998: “Acoustics. Measurement of sound insulation in buildings and of building elements”. Part 7: “Field measurements of impact sound insulation of floors”.

IRAM 4063-14: “Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de la construcción. Parte 14: Directrices para situaciones especiales *in situ*. Esta Norma se corresponde con la internacional ISO 140-14/2004: “Acoustics. Measurement of sound insulation in buildings and of building elements”. Part 14: “Guidelines for special situations in the field”.

IRAM 4070: “Ruidos. Procedimiento para su evaluación utilizando los perfiles NC y RC”

IRAM 4074-1: Medidores de nivel sonoro. Especificaciones generales

IRAM 4074-3: Medidores de nivel sonoro integradores y promediadores (en estudio)

IRAM 4123 Calibradores acústicos

### 3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para los fines de esta norma, se aplican los términos y definiciones siguientes:

**3.1 Ruido aéreo:** Es el generado por fuentes sonoras que, en contacto con el aire, le transmiten su vibración. Son ejemplos de este tipo de ruidos: voces, TV, música, teléfonos.

**3.2 Ruido de impacto:** Es el producido por acción directa de la fuente sobre una superficie a la que golpea. Son ejemplos de este tipo de ruidos: la caída de un objeto o pisadas.

**3.3 Ruido de acoplamiento mecánico:** Es el producido por acción directa de la fuente sobre una superficie a la que le transmite sus vibraciones. Son ejemplos de este tipo de ruidos: arrastre de mobiliario, fricciones o montajes inadecuados de equipos que generan vibraciones.

**3.4 Transmisión vía aérea.** Propagación del sonido a través del aire.

**3.5 Transmisión vía sólida.** Propagación del sonido a través de elementos sólidos tales como tabiques, muros, losas, vidriados.

**3.6 Aislamiento acústico a ruido aéreo.** Es el proceso de disminución de los niveles sonoros cuando un sonido de transmisión vía aérea atraviesa un divisorio.

**3.7 Aislamiento acústico a ruido de impacto y a ruido de acoplamiento mecánico.** Atenuación de las vibraciones transmitidas vía sólida a medida que recorre su camino.

**3.8 Índice de reducción sonora aparente,  $R'$ .** Es diez veces el logaritmo decimal del cociente entre la potencia sonora incidente en el cerramiento bajo estudio y la potencia sonora total transmitida al recinto receptor, compuesta por la potencia sonora transmitida a través del cerramiento y la potencia sonora transmitida a través de elementos laterales. Se expresa en decibeles.

El índice  $R'$  se evalúa como:

$$R' = L_1 - L_2 + 10 \lg \frac{S}{A} \quad \text{dB} \quad (1)$$

donde:

$L_1$  es el nivel de presión sonora medio en el recinto emisor, en decibeles;

$L_2$  es el nivel de presión sonora medio en el recinto receptor, en decibeles;

$S$  es el área del cerramiento, en metros cuadrados;

$A$  es el área de absorción sonora equivalente en el recinto receptor, en metros cuadrados.

Nota 1: Este índice difiere de  $R$  (normalmente  $R' < R$ ) medido en laboratorio como propiedad de una muestra de acuerdo con IRAM 4063-3, ya que en este caso se asegura un grado de difusión sonora adecuado, limitación de las transmisiones entre emisor y receptor por otras vías que no sea a través de la muestra bajo ensayo y quedan determinadas tanto la capacidad de absorción en el recinto receptor como las dimensiones de ambos recintos, de acuerdo con las exigencias de IRAM 4063-1 para las condiciones de laboratorio.

Nota 2: Existen otras dos definiciones normalizadas del índice  $R'$ . Ver norma IRAM 4063-4.

**3.9 Índice ponderado de reducción sonora,  $R'_w$ .** Valor único en decibeles, que se determina de acuerdo con lo establecido en la norma IRAM 4043-1, a partir de los valores del índice de reducción sonora aparente  $R'$ , dependientes de la frecuencia. Dichos valores se obtienen realizando una medición de aislamiento acústico a ruido aéreo *in situ*, de acuerdo con los lineamientos de la norma IRAM 4063-4.

**3.10 Nivel de presión sonora de ruido de impactos normalizado,  $L'_n$ .** Es el nivel de presión sonora de ruido de impactos medido en el recinto receptor, en bandas de frecuencias, cuando el piso bajo ensayo está excitado por la máquina de impactos normalizada cuyas características y propiedades están definidas en IRAM 4063-7.

El nivel  $L'_n$  expresado en decibeles se puede obtener para cada banda de frecuencias de medición mediante la expresión:

$$L_n' = L_i + 10 \lg \frac{A}{A_0} \quad \text{dB} \quad (2)$$

donde:

$L_i$  es el nivel de presión de ruido de impactos, en decibeles;

$A$  es el área de absorción sonora equivalente en el recinto receptor, en metros cuadrados.

$A_0$  es el valor de referencia,  $A_0 = 10 \text{ m}^2$ .

Nota 1: Este valor difiere de  $L_n$  (normalmente  $L_n' > L_n$ ) medido en laboratorio de acuerdo con IRAM 4063-6, ya que en este caso se asegura un grado de difusión sonora adecuado en el recinto receptor, limitación de las transmisiones entre emisor y receptor por otras vías que no sea a través de la muestra bajo ensayo y quedan determinadas tanto la capacidad de absorción en el recinto receptor como sus dimensiones y las propiedades de la losa porta muestras, de acuerdo con las exigencias de IRAM 4063-1 para las condiciones de laboratorio.

Nota 2: Existe otra definición del nivel de ruido de impactos estandarizado,  $L_{nT}'$ . Ver norma IRAM 4063-7.

**3.11 Nivel normalizado ponderado de la presión sonora de impactos,  $L_{n,w}'$ .** Valor único en decibeles que se calcula de acuerdo con lo establecido en la norma IRAM 4043-2, a partir de los valores del nivel normalizado de la presión sonora de impactos  $L_n'$ , dependientes de la frecuencia. Dichos valores se obtienen realizando una medición de aislamiento acústico a ruido de impactos *in situ*, de acuerdo con los lineamientos de la norma IRAM 4063-7

**3.12 Diferencias de Niveles normalizados ponderados ( $D_{2m,nT,w}$ )** Diferencia de niveles, en decibeles, correspondiente a un valor de referencia del tiempo de reverberación en el local de recepción, compensado en frecuencia, de acuerdo con los lineamientos de la norma IRAM 4063-5

**3.13 Valores mínimos de aislamiento *in situ*.** Son los valores que esta norma fija como valores permitidos para ruidos de transmisión por vía aérea (con valores mínimos de  $R_w'$ ), y para ruidos de transmisión por vía sólida (con valores máximos de  $L_w'$ ).

Esta norma fija para ambos, dos escalas de protección acústica con diferentes grados de exigencia.

En el Anexo A se fijan los valores permitidos. En la tabla A.1 se presentan los valores mínimos de  $R_w'$  para ambas escalas para ruidos de transmisión aérea y, en la tabla A.2, los valores máximos de  $L_{n,w}'$  para ruidos de transmisión por vía sólida.

## 4 CONDICIONES DE MEDICIÓN

### 4.1. General

Las mediciones de nivel sonoro que a continuación se describen deben efectuarse cuando se dan las condiciones normales de uso en los ambientes emisores de ruido. Deben evitarse ruidos esporádicos o ajenos a la actividad típica que allí se desarrolle.

Las mediciones en la obra terminada para ruido de transmisión aérea deben realizarse según especificaciones de IRAM 4063-4. Cuando las posiciones relativas entre recinto emisor y receptor sean desalineadas, es decir, no tengan en común al divisorio en forma completa, se recomienda la guía de IRAM 4063-14 para la selección de las posiciones de medición en ambos recintos.

Para ruido de transmisión por vía sólida deben realizarse las mediciones según especificaciones de IRAM 4063-7, tanto en las características del equipamiento como el método de medición y tratamiento de los datos. Cuando las posiciones relativas entre recinto emisor y receptor sean desalineadas, es decir, no tengan en común al entrepiso en forma completa, se recomienda la guía de IRAM 4063-

14 para la selección de las posiciones de la máquina de impactos normalizada y micrófonos en el recinto receptor.

La obtención de los índices únicos,  $R'_w$  y  $L'_{n,w}$  debe efectuarse respectivamente con la metodología de las partes 1 y 2 de IRAM 4043.

## 4.2. Instrumentación

Para la realización de las mediciones se pueden utilizar medidores de nivel sonoro de clase 1 o clase 2, que cumplan con IRAM 4074, y que su verificación haya sido realizada en un Laboratorio reconocido, dentro de los 2 (dos) años de la fecha de la medición.

Antes del Ensayo de mediciones se tienen que verificar los medidores de nivel sonoro utilizando una fuente de referencia sonora de clase 1 o clase 2, según se corresponda con el sonómetro utilizado, que cumplan con IRAM 4123, y que su verificación haya sido realizada en un Laboratorio reconocido, dentro de los dos años de la fecha de la medición.

## 5 EVALUACIÓN

Los valores obtenidos de acuerdo con el apartado 4 deben contrastarse con los extremos exigidos en el anexo A. Cumplirán con las condiciones de las escalas I ó II, según que respondan a sus respectivas condiciones, o no alcanzarán a ninguna de las categorías si quedan por fuera de sus rangos.

## 6 EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS

Como resultado de la evaluación *in situ*, deberán darse en forma explícita los valores de los índices únicos  $R'_w$  y/o  $L'_{n,w}$  calculados a partir de los respectivos índices  $R'$  y  $L'_n$  medidos de acuerdo con las exigencias de esta norma. Se deberá expresar además mediante los siguientes textos, la condición que corresponda:

- “Cumple con la Escala I de la norma IRAM 4070 para ruido de transmisión por vía aérea entre ambiente emisor y ambiente receptor.
- “Cumple con la Escala II de la norma IRAM 4070 para ruido de transmisión por vía aérea entre ambiente emisor y ambiente receptor.
- “Cumple con la Escala I de la norma IRAM 4070 para ruido de transmisión por vía sólida entre ambiente emisor y ambiente receptor.
- “Cumple con la Escala II de la norma IRAM 4070 para ruido de transmisión por vía sólida entre ambiente emisor y ambiente receptor.
- “No cumple con ninguna de las Escalas de la norma IRAM 4070 para ruido de transmisión por vía aérea entre ambiente emisor y ambiente receptor.
- “No cumple con ninguna de las Escalas de la norma IRAM 4070 para ruido de transmisión por vía sólida entre ambiente emisor y ambiente receptor.

Nota: El informe que surja de la evaluación, deberá incluir una de las 6 frases anteriores con tamaño y tipo de letra igual al del texto principal del informe y en posición visible.

## 7 SELECCIÓN DE DIVISORIOS EN ETAPA DE DISEÑO

Para las obras nuevas o remodelaciones, se pueden seleccionar diferentes soluciones constructivas con miras a cumplir con las exigencias de esta norma. Sus propiedades acústicas deben tomarse de los valores medidos en laboratorio bajo condiciones de norma y que consten en informes oficiales de laboratorio.

Los valores medidos en laboratorio bajo condiciones de norma corresponden a una situación que no necesariamente se cumplirá *in situ*, por lo que no deben tomarse sus valores como los que se reproducirán en obra. Normalmente las prestaciones serán menores en este caso que en aquél, las que no son de fácil cuantificación.

## Anexo A

(Normativo)

### Valores mínimos de aislamiento *in situ*

#### A.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo

| DESCRIPCIÓN  | ESCALA I             | ESCALA II            |
|--|----------------------|----------------------|
| VIVIENDAS UNIFAMILIARES y MULTIFAMILIARES  | R' <sub>w</sub> (dB) | R' <sub>w</sub> (dB) |
| Entre unidades funcionales de un mismo edificio  | 50                   | 56                   |
| Entre unidades funcionales de edificios linderos   | 50                   | 56                   |
| Entre viviendas linderas   | 50                   | 56                   |
| Entre departamentos y espacios de uso común (escaleras, circulaciones)   | 50                   | 56                   |
| Entre habitaciones y sala de ascensores  | 54                   | 60                   |
| Entre habitaciones de una misma vivienda o unidad funcional (sin puertas ni ventanas en el tabique divisorio)  | 42                   | 48                   |
| Entre habitaciones de una misma vivienda o unidad funcional (con puertas o ventanas en el tabique divisorio)   | 35                   | 41                   |
| Divisores de plenos de instalaciones para provisión de agua y desagües   | 50                   | 56                   |
| Puertas  | 27                   | 33                   |
| Entre viviendas o unidades funcionales, y locales públicos (no incluye salones de fiestas, de baile o cualquier otro uso que requiera el empleo de música para su actividad) | 54                   | 60                   |
|  |                      |                      |
| <b>HOSPEDAJE</b>   |                      |                      |
| Entre habitaciones   | 47                   | 53                   |
| Entre habitaciones y circulaciones   | 40                   | 46                   |
| Entre habitaciones y áreas de servicios  | 52                   | 58                   |
| Puertas entre habitaciones y circulaciones   | 32                   | 38                   |
|  |                      |                      |
| <b>SALUD</b>   |                      |                      |
| Entre habitaciones o consultorios entre sí   | 50                   | 56                   |
| Entre habitaciones o consultorios, y circulaciones   | 40                   | 46                   |
| Entre habitaciones y áreas de servicios  | 52                   | 58                   |
| Puertas o ventanas entre habitaciones o consultorios y circulaciones   | 32                   | 38                   |
|  |                      |                      |
| <b>EDUCACIÓN</b>   |                      |                      |
| Entre aulas y salas similares  | 47                   | 53                   |
| Entre aulas y circulaciones  | 47                   | 53                   |
| Entre aulas y salas particularmente ruidosas (sala de deportes, salas de música, talleres)   | 57                   | 60                   |
| Entre aulas y cajas de escaleras   | 50                   | 56                   |
| Puertas o ventanas entre aulas y circulaciones   | 30                   | 36                   |
|  |                      |                      |

| <b>FACHADAS</b>  | <b>D<sub>2m,nT,w</sub> (dB)</b> | <b>D<sub>2m,nT,w</sub> (dB)</b> |
|--|---------------------------------|---------------------------------|
| Cerramiento opaco                                      | 53                              | 59                              |
| Cerramiento vidriado (hasta 20% del cerramiento opaco) | 36                              | 42                              |

## A.2 Aislamiento acústico a ruido de impacto

| <b>DESCRIPCIÓN</b>   | <b>ESCALA I</b>               | <b>ESCALA II</b>              |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>VIVIENDAS MULTIFAMILIARES</b>   | <b>L' <sub>n,w</sub> (dB)</b> | <b>L' <sub>n,w</sub> (dB)</b> |
| Entre unidades funcionales de un mismo edificio  | 53                            | 39                            |
| Entre unidades funcionales de edificios linderos   | 53                            | 39                            |
| Entre viviendas linderas   | 53                            | 39                            |
| Entre habitaciones de una misma vivienda o unidad funcional                                | 53                            | 46                            |
| Entre departamentos y espacios comunes (escaleras, circulaciones)                          | 53                            | 39                            |
| Entre departamentos y sala de ascensores   | 53                            | 39                            |
|  |                               |                               |
| <b>VIVIENDAS UNIFAMILIARES</b>   |                               |                               |
| Entre habitaciones de una misma vivienda   | 53                            | 46                            |
|  |                               |                               |
| <b>HOSPEDAJE</b>   |                               |                               |
| Entre habitaciones   | 53                            | 46                            |
| Entre habitaciones y áreas de servicios  | 46                            | 39                            |
| Entre habitaciones y circulaciones   | 53                            | 46                            |
|  |                               |                               |
| <b>SALUD</b>   |                               |                               |
| Entre habitaciones o consultorios entre si   | 53                            | 46                            |
| Entre habitaciones o consultorios, y circulaciones   | 46                            | 39                            |
| Entre habitaciones y áreas de servicios  | 46                            | 39                            |
|  |                               |                               |
| <b>EDUCACIÓN</b>   |                               |                               |
| Entre aulas y salas similares  | 53                            | 46                            |
| Entre aulas y salas particularmente ruidosas (sala de deportes, salas de música, talleres) | 46                            | 39                            |



## Anexo B

(Informativo)

### Valores límites recomendados de perfiles NC y RC para recintos tipificados

De acuerdo con IRAM 4070-2008 el espectro del ruido de fondo en el interior de un recinto a evaluar según su uso típico, no debe superar en ningún punto al perfil NC o RC considerado (según corresponda).

En la norma mencionada se dan los valores de las familias de perfiles NC y RC considerados y cuándo deben emplearse unos u otros.

NOTA. Para un recinto no incluido explícitamente en la tabla, se lo debe asociar con el recinto que mejor se ajuste a la actividad que en él se desarrolle o a su destino.

**Tabla B.1 – Valores límites de ruido aceptables en ambientes desocupados (sin personas)**

| Destino de recinto                    | Criterio RC recomendado | Criterio NC recomendado |
|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Estudio de grabación                  | RC10 – 20(N)            | NC10 – 20               |
| Salas de concierto                    | RC15 – 20(N)            | NC15 – 20               |
| Estudios de TV y salas de música      | RC20 – 25(N)            | NC20 – 25               |
| Teatros                               | RC20 – 25(N)            | NC20 – 25               |
| Residencias privadas                  | RC25 – 30(N)            | NC25 – 30               |
| Salas de conferencias                 | RC25 – 30(N)            | NC25 – 30               |
| Aulas, salas de lectura               | RC25 – 30(N)            | NC25 – 30               |
| Oficinas ejecutivas                   | RC25 – 30(N)            | NC25 – 30               |
| Oficinas privadas                     | RC30 – 35(N)            | NC30 – 35               |
| Iglesias                              | RC30 – 35(N)            | NC30 – 35               |
| Cinematógrafos                        | RC30 – 35(N)            | NC30 – 35               |
| Departamentos, dormitorios de hoteles | RC30 – 35(N)            | NC30 – 35               |
| Cortes de Justicia                    | RC35 – 40(N)            | NC35 – 40               |
| Oficinas                              | RC35 – 40(N)            | NC35 – 40               |
| Bibliotecas                           | RC35 – 40(N)            | NC35 – 40               |
| Áreas públicas                        | RC35 – 40(N)            | NC35 – 40               |
| Restaurantes                          | RC40 – 45(N)            | NC40 – 45               |
| Grandes oficinas                      | RC40 – 45(N)            | NC40 – 45               |

## **Anexo C**

(Informativo)

### **Generalidades sobre aislamiento acústico en la construcción**

La protección acústica debe ser considerada como un criterio de calidad en la evaluación de los edificios. Por protección acústica debe entenderse la implementación de medidas adecuadas para evitar, o al menos reducir, las molestias o trastornos por ruidos provenientes desde el exterior y/o desde otros locales y/o instalaciones del interior del propio edificio.

Al determinar la protección acústica requerida o adecuada para una vivienda, debe tenerse presente que ésta cumple con importantes funciones en la vida diaria de las personas:

- Debe resguardar la esfera privada de las personas en diferentes aspectos, que incluyen tanto la sensación de sentirse protegido, como la de intimidad.
- La calidad de una vivienda queda determinada por el grado en que permite el desarrollo individual de sus ocupantes.
- Además, debería contribuir a la convivencia pacífica en el vecindario.

Una buena protección acústica debería posibilitar a los habitantes sentirse bien dentro de él sin que los participantes del entorno sean testigos involuntarios de cada manifestación vital.

Las medidas de carácter técnico que puedan tomarse adquieren una importancia fundamental. Tales medidas son, por ejemplo, la colocación de artefactos e instalaciones silenciosas, elementos o sistemas constructivos tendientes a disminuir la transmisión de ruidos entre recintos y la distribución óptima de dichos recintos según el uso al que estén destinados.

La introducción del concepto de escalas de protección acústica y los valores recomendados, conforman criterios de evaluación para determinar la protección acústica requerida o deseada en un hábitat. Los mismos deben ser considerados en forma conjunta para lograr una buena aptitud acústica, ya que la calidad deficiente en la protección acústica de un área no puede compensarse con un exceso de calidad en otra área.

Un hábitat puede ser clasificado en una determinada escala, si la protección acústica de todos sus recintos de estar responde, como mínimo, a las indicaciones de la escala en cuestión. El hábitat, en general, se clasifica según el ambiente que tenga la categoría más baja.

Al referirse a lugares de estar, se está hablando de aquellos destinados a la permanencia de las personas, no así de lugares externos, como balcones, patios o terrazas, ni de depósitos o sótanos.

En el nivel de protección acústica necesaria influyen los siguientes factores:

- Nivel y espectro del ruido a aislar. Por ejemplo: habla, música, ruido de máquinas o instalaciones, tránsito rodado, ferroviario o aéreo.
- Volumen y tratamiento fonoabsorbente del lugar de recepción.
- Nivel del ruido de fondo en el lugar de recepción.

La base de estos criterios es que, a fin de proteger la intimidad, debería ser posible entablar conversaciones con un nivel de habla normal (por ejemplo, hablar por teléfono con moderada transmisión de calidad en la comunicación), sin que el vecino pueda percibir.

Incluso entre habitaciones de la propia vivienda, a pesar de que se puede adaptar el nivel de habla según las situaciones personales, debería tenerse un aislamiento acústico suficiente como para conservar la intimidad, por ejemplo poder hablar con *nivel medio* sin que se entienda en la habitación contigua.

Lo anteriormente expuesto tiene relación con el aislamiento a ruido de transmisión aérea. En lo que respecta a ruidos de impacto (que se propagan por estructuras), tienen influencia fundamental los siguientes factores:

- Intensidad y espectro del sonido de la actividad (caminar, correr, etc.)
- Superficie del cerramiento sobre la que influye el sonido de los ruidos de impacto.
- Volumen del ambiente receptor y su tratamiento fonoabsorbente.
- Nivel de ruido de fondo en el ambiente receptor.

Con relación a los ruidos provenientes de instalaciones de agua, puede hacerse la siguiente clasificación:

- Ruidos del funcionamiento.
- Ruidos del accionamiento (por ejemplo: abrir, cerrar, golpe de ariete)
- Ruidos del uso, tales como ruidos de circulación de agua (por ejemplo, en la bañera o en el inodoro).

Para el caso de este tipo de ruidos, entre los factores de influencia se pueden destacar para la situación de los ambientes húmedos en el edificio con respecto a la habitación a proteger del ruido:

- Elección del conjunto de dispositivos.
- Presión del agua mientras fluye.
- Ubicación de las tuberías respecto de la pared divisoria.
- Fijación de las cañerías.
- Cambios en la dirección de los desagües.
- Material de los tubos de desagüe.
- Disposición de las tuberías de modo acústicamente desfavorable (no deberían estar montados sobre paredes o cielorrasos que limiten con salas protegidas del ruido).

## RECOMENDACIONES

Cualquier abertura o espacio que se practique en cerramientos horizontales y verticales perjudicará el aislamiento acústico de los mismos, un ejemplo de ello son las cajas de electricidad y/o cualquier intersticio mal sellado.

Existiendo la necesidad de instalar cajas de electricidad en ambas caras de un tabique, deberá dedicarse especial cuidado para que por ningún motivo queden enfrentadas, ya que esto debilitaría aún más el aislamiento acústico del mismo.

Los valores de los Índices de Reducción Acústica Compensados ( $R_w$ ) obtenidos en laboratorio, se verán disminuidos al materializarse los sistemas constructivos en obra, entre otros motivos por: a) las transmisiones por flanco; b) las perforaciones que se practiquen para amurar cajas de electricidad, pasar tuberías, etc.; c) vinculaciones estructurales rígidas.

Las tuberías colectivas deberán llevarse por conductos aislados y a la mayor distancia posible de las salas a proteger del ruido.

A las tuberías que atraviesen elementos o sistemas constructivos deberá incorporárseles suspensiones elásticas y/o dispositivos que eviten en forma eficiente cualquier vinculación rígida y por ende un puente acústico.

Las bañeras, los sistemas de hidromasajes y sus equipos complementarios, deberán montarse sobre elementos elásticos en todos sus apoyos, sobre cualquier parte de la estructura del edificio, cerramientos horizontales y/o verticales.