

BdCCM



Compendio de

**“NORMATIVA DE  
RUIDO Y VIBRACIONES”**

*(Actualizado a Mayo / 2009)*



 CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE,  
VIVIENDA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
**Comunidad de Madrid**  
[www.madrid.org](http://www.madrid.org)

# CONTENIDO DEL COMPENDIO



## §. ÍNDICE.



### §1. DECRETO 78/1999, de 27 de mayo, por el que se regula el régimen de protección contra la contaminación acústica.

Publicación: 08-06-1999. Entrada en vigor: 09-06-1999.

 *Se incorpora en el texto la corrección de errores tipográficos publicada en B.O.C.M., nº 154, de 1 de julio de 1999, pág. 9.*



### §2. LEY 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

Publicación: 18-11-03. Entrada en vigor: 09-12-03.

 *Esta Ley ha sido desarrollada por el Real Decreto 1367/2007 de 19 de Octubre (B.O.E. nº 254, pág. 42952 y siguientes), a través de los siguientes Capítulos:*

- Capítulo I: Define el objeto y finalidad del desarrollo y las nuevas definiciones a seguir
- Capítulo II: Desarrolla la Sección 2ª del Capítulo II
- Capítulo III: Desarrolla la Sección 1ª del Capítulo II
- Capítulo V: Desarrolla el Artículo 13
- Capítulo VI: Desarrolla la Sección 3ª del Capítulo II



### §3. ORDENANZA de Protección de la Atmósfera contra la Contaminación por Formas de Energía, de 31 de mayo de 2004.

Publicación: 23-06-04. Entrada en vigor: 10-07-04.



### §4. REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de Octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Publicación: 23-10-07. Entrada en vigor: 24-10-07.



### §5. 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.

Publicación: 23-10-07. Entrada en vigor: 24-10-07.

 *Se incorpora en el texto la modificación realizada por el Real Decreto 1675/2008 de 17 de Octubre (B.O.E. nº 252 de 18 de Octubre de 2008, pags: 41655 y 41656.*

# ÍNDICE

<b>§1. DECRETO 78/1999, de 27 de mayo, por el que se regula el régimen de protección contra la contaminación acústica de la Comunidad de Madrid.</b> .....	<b>11</b>
--	-----------

<b>PREÁMBULO</b> .....	<b>11</b>
------------------------	-----------

<b>TÍTULO I - DISPOSICIONES GENERALES</b> .....	<b>13</b>
---	-----------

Artículo 1. Objeto.....	13
Artículo 2. Ámbito de aplicación.....	13
Artículo 3. Objetivos.....	14
Artículo 4. Definiciones.....	14
Artículo 5. Información al público.....	14
Artículo 6. Plan de actuación.....	14
Artículo 7. Competencias.....	14
Artículo 8. Delimitación de las áreas de sensibilidad acústica.....	15
Artículo 9. Revisión de la delimitación de las áreas de sensibilidad acústica.....	15

<b>TÍTULO II - INMISIONES Y EMISIONES ACÚSTICAS</b> .....	<b>15</b>
---	-----------

Artículo 10. Áreas de sensibilidad acústica.....	15
Artículo 11. Niveles de evaluación sonora.....	16
Artículo 12. Valores límite de emisión de ruido al ambiente exterior.....	16
Artículo 13. Valores límite de inmisión de ruido en ambiente interior.....	17
Artículo 14. Valores límite de emisión de ruido de los vehículos a motor, maquinaria e instalaciones de climatización o ventilación forzada.....	18
Artículo 15. Valores límite de transmisión de vibraciones al ambiente interior.....	18
Artículo 16. Períodos de referencia para la evaluación.....	18
Artículo 17. Interpretación de los valores límite en las Ordenanzas Municipales.....	19

<b>TÍTULO III - PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA</b> .....	<b>19</b>
---	-----------

Artículo 18. Evaluación de la incidencia acústica sobre el medio ambiente.....	19
Artículo 19. Contenido de los estudios de impacto ambiental en lo referente a ruido.....	19
Artículo 20. Contenido de los proyectos sometidos a calificación ambiental en lo referente a ruido. ....	19
Artículo 21. Contenido del informe de evaluación de la incidencia acústica.....	20
Artículo 22. Criterios generales para la evaluación acústica de las actividades sometidas a Evaluación de Impacto Ambiental o Calificación Ambiental.....	20
Artículo 23. Criterios generales para la determinación de medidas correctoras de las actividades sometidas a Evaluación de Impacto Ambiental o Calificación Ambiental.....	20
Artículo 24. Planificación urbanística.....	21
Artículo 25. Áreas de protección de sonidos de origen natural.....	21
Artículo 26. Tráfico rodado.....	21
Artículo 27. Condiciones acústicas exigibles a las edificaciones.....	21
Artículo 28. Mapas de ruido.....	22

<b>TÍTULO IV - ORDENACIÓN DE ACTIVIDADES ESPECÍFICAS POTENCIALMENTE CONTAMINANTES POR RUIDO Y VIBRACIONES</b> .....	<b>22</b>
---	-----------

Artículo 29. Vehículos a motor.....	22
Artículo 30. Trabajos en la vía pública, obras públicas y edificaciones.....	23
Artículo 31. Sistemas de alarma.....	23

<b>TÍTULO V - CORRECCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA</b> .....	<b>24</b>
---	-----------

Artículo 32. Vigilancia de la contaminación acústica.....	24
Artículo 33. Declaración de Zonas de Situación Acústica Especial.....	24
Artículo 34. Régimen de actuaciones en Zonas de Situación Acústica Especial.....	25

<b>TÍTULO VI - INSTRUMENTOS ECONÓMICOS</b> .....	<b>25</b>
--	-----------

Artículo 35. Medidas económicas, financieras y fiscales.....	25
Artículo 36. Convenios entre la Comunidad de Madrid y los Ayuntamientos.....	25

<b>TÍTULO VII - DISCIPLINA</b> .....	<b>25</b>
Artículo 37. Inspección, vigilancia y control. ....	25
Artículo 38. Actuación inspectora. ....	26
Artículo 39. Inspección de los vehículos a motor. ....	26
Artículo 40. Responsables. ....	26
Artículo 41. Medidas cautelares. ....	26
Artículo 42. Reapertura de actividad. ....	27
Artículo 43. Infracciones y sanciones. ....	27
Artículo 44. Competencia sancionadora. ....	27
<b>DISPOSICIONES ADICIONALES</b> .....	<b>27</b>
Primera. ....	27
Segunda. ....	27
Tercera. ....	27
<b>DISPOSICIONES TRANSITORIAS</b> .....	<b>28</b>
Primera. ....	28
Segunda. ....	28
Tercera. ....	28
<b>DISPOSICIONES FINALES</b> .....	<b>28</b>
Primera. ....	28
Segunda. ....	28
Tercera. ....	28
<b>ANEXO PRIMERO</b> .....	<b>29</b>
<b>DEFINICIONES</b> .....	<b>29</b>
<b>ANEXO SEGUNDO</b> .....	<b>31</b>
<b>NORMAS UNE E ISO CITADAS</b> .....	<b>31</b>
<b>ANEXO TERCERO</b> .....	<b>32</b>
<b>DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE EMISIÓN DE RUIDO AL AMBIENTE EXTERIOR Y DE LOS NIVELES DE INMISIÓN DE RUIDO EN AMBIENTE INTERIOR</b> .....	<b>32</b>
<b>ANEXO CUARTO</b> .....	<b>33</b>
<b>DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN POR RUIDO DE FONDO</b> .....	<b>33</b>
<b>ANEXO QUINTO</b> .....	<b>34</b>
<b>PRECAUCIONES A CONTEMPLAR DURANTE LAS MEDICIONES</b> .....	<b>34</b>
<b>ANEXO SEXTO</b> .....	<b>35</b>
<b>DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE TRANSMISIÓN DE VIBRACIONES AL AMBIENTE INTERIOR</b> .....	<b>35</b>
<b>ANEXO SÉPTIMO</b> .....	<b>36</b>
<b>EQUIPOS DE MEDICIÓN</b> .....	<b>36</b>
<b>§2. LEY 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido</b> .....	<b>37</b>
<b>EXPOSICIÓN DE MOTIVOS</b> .....	<b>37</b>
<b>CAPÍTULO I. Disposiciones generales</b> .....	<b>43</b>
Artículo 1. Objeto y finalidad. ....	43
Artículo 2. Ámbito de aplicación. ....	43
Artículo 3. Definiciones. ....	43
Artículo 4. Atribuciones competenciales. ....	44
Artículo 5. Información. ....	45
Artículo 6. Ordenanzas municipales y planeamiento urbanístico. ....	45
<b>CAPÍTULO II. Calidad acústica</b> .....	<b>45</b>
<b>SECCIÓN 1ª. Áreas acústicas</b> .....	<b>45</b>

Artículo 7. Tipos de áreas acústicas.....	45
Artículo 8. Fijación de objetivos de calidad acústica.....	45
Artículo 9. Suspensión provisional de los objetivos de calidad acústica.....	46
Artículo 10. Zonas de servidumbre acústica.....	46
<b>SECCIÓN 2ª. Índices acústicos.....</b>	<b>46</b>
Artículo 11. Determinación de los índices acústicos.....	46
Artículo 12. Valores límite de inmisión y emisión.....	46
Artículo 13. Evaluación acústica.....	47
<b>SECCIÓN 3ª. Mapas de ruido.....</b>	<b>47</b>
Artículo 14. Identificación de los mapas de ruido.....	47
Artículo 15. Fines y contenido de los mapas.....	48
Artículo 16. Revisión de los mapas.....	48
<b>CAPÍTULO III. Prevención y corrección de la contaminación acústica.....</b>	<b>48</b>
<b>SECCIÓN 1ª. Prevención de la contaminación acústica.....</b>	<b>48</b>
Artículo 17. Planificación territorial.....	48
Artículo 18. Intervención administrativa sobre los emisores acústicos.....	48
Artículo 19. Autocontrol de las emisiones acústicas.....	49
Artículo 20. Edificaciones.....	49
Artículo 21. Reservas de sonidos de origen natural.....	49
<b>SECCIÓN 2ª. Planes de acción en materia de contaminación acústica.....</b>	<b>49</b>
Artículo 22. Identificación de los planes.....	49
Artículo 23. Fines y contenido de los planes.....	50
Artículo 24. Revisión de los planes.....	50
<b>SECCIÓN 3ª. Corrección de la contaminación acústica.....</b>	<b>50</b>
Artículo 25. Zonas de Protección Acústica Especial.....	50
Artículo 26. Zonas de Situación Acústica Especial.....	50
<b>CAPÍTULO IV. Inspección y régimen sancionador.....</b>	<b>51</b>
Artículo 27. Inspección.....	51
Artículo 28. Infracciones.....	51
Artículo 29. Sanciones.....	52
Artículo 30. Potestad sancionadora.....	53
Artículo 31. Medidas provisionales.....	53
<b>DISPOSICIONES ADICIONALES.....</b>	<b>53</b>
Disposición adicional primera. Calendario de aplicación de esta Ley.....	53
Disposición adicional segunda. Servidumbres acústicas de infraestructuras estatales.....	54
Disposición adicional tercera. Aeropuertos y equipamientos vinculados al sistema de navegación y transporte aéreo.....	54
Disposición adicional cuarta. Código Técnico de la Edificación.....	54
Disposición adicional quinta. Saneamiento por vicios o defectos ocultos.....	54
Disposición adicional sexta. Tasas por la prestación de servicios de inspección.....	55
Disposición adicional séptima. Información al público sobre determinados emisores acústicos.....	55
Disposición adicional octava. Información a la Comisión Europea.....	55
Disposición adicional noveno. Contratación pública.....	55
Disposición adicional décima. Proyectos de infraestructura.....	55
Disposición adicional undécima. Régimen de exclusión de limitaciones acústicas.....	55
Disposición adicional duodécima. Áreas acústicas de uso predominantemente industrial.....	55
<b>DISPOSICIONES TRANSITORIAS.....</b>	<b>55</b>
Disposición transitoria primera. Emisores acústicos existentes.....	55
Disposición transitoria segunda. Planeamiento territorial vigente.....	56
Disposición transitoria tercera. Zonas de servidumbre acústica.....	56
<b>DISPOSICIÓN DEROGATORIA ÚNICA. Derogación normativa.....</b>	<b>56</b>
<b>DISPOSICIONES FINALES.....</b>	<b>56</b>
Disposición final primera. Fundamento constitucional y carácter básico.....	56
Disposición final segunda. Desarrollo reglamentario.....	56
Disposición final tercera. Actualización de sanciones.....	56

### **§3. ORDENANZA DE PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA CONTRA LA CONTAMINACIÓN POR FORMAS DE ENERGÍA, de 31 de mayo de 2004. 57**

#### **1. EXPOSICIÓN DE MOTIVOS..... 57**

<b>TÍTULO I. Disposiciones generales .....</b>	<b>58</b>
Artículo 1. ....	58
Artículo 2. ....	59
Artículo 3. ....	59
Artículo 4. ....	59
Artículo 5. ....	59
Artículo 6. ....	59
<b>TÍTULO II. Contaminación acústica .....</b>	<b>60</b>
<b>CAPÍTULO I. Niveles de contaminación acústica.....</b>	<b>60</b>
SECCIÓN PRIMERA. Normas generales.....	60
Artículo 7. ....	60
Artículo 8. ....	60
SECCIÓN SEGUNDA. Niveles sonoros ambientales.....	61
Artículo 9. ....	61
Artículo 10. ....	62
Artículo 11. ....	62
Artículo 12. ....	63
SECCIÓN TERCERA. Emisores acústicos fijos .....	64
Artículo 13. ....	64
Artículo 14. ....	64
Artículo 15. ....	64
Artículo 16. ....	65
<b>CAPÍTULO II. Regulación de los niveles sonoros ambientales.....</b>	<b>65</b>
Artículo 17. ....	65
Artículo 18. ....	66
<b>CAPÍTULO III. Condiciones acústicas de la edificación.....</b>	<b>67</b>
SECCIÓN PRIMERA. Edificios en general .....	67
Artículo 19. ....	67
Artículo 20. ....	67
SECCIÓN SEGUNDA. Establecimientos de pública concurrencia.....	67
Artículo 21. ....	67
Artículo 22. ....	68
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>69</b>
SECCIÓN PRIMERA. Vehículos de motor.....	69
Artículo 23. ....	69
Artículo 24. ....	69
Artículo 25. ....	70
Artículo 26. ....	70
Artículo 27. ....	71
<b>CAPÍTULO V. Sistemas de sirenas, alarmas y reclamo.....</b>	<b>71</b>
SECCIÓN PRIMERA. Normas generales.....	71
Artículo 28. ....	71
SECCIÓN SEGUNDA. Instalación y uso de sirenas y alarmas .....	71
Artículo 29. ....	71
Artículo 30. Disposiciones generales.....	71
Artículo 31. Condiciones de instalación .....	72
Artículo 32. ....	73
Artículo 33. Alarmas .....	73
Artículo 34. ....	73
Artículo 35. ....	73
Artículo 36. ....	73
Artículo 37. Sirenas.....	74
Artículo 38. ....	74
Artículo 39. ....	74
Artículo 40. ....	74
<b>CAPÍTULO VI. Obras y actividades varias .....</b>	<b>74</b>
Artículo 41. ....	74
Artículo 42. ....	75
Artículo 43. ....	75
Artículo 44. ....	75
<b>CAPÍTULO VII. Perturbaciones por vibraciones.....</b>	<b>76</b>
Artículo 45. ....	76
Artículo 46. ....	76
Artículo 47. ....	76

<b>TÍTULO III. Radiaciones ionizantes</b> .....	<b>76</b>
<b>CAPÍTULO I. Ámbito de aplicación</b> .....	<b>76</b>
Artículo 48.....	76
Artículo 49.....	76
<b>CAPÍTULO II. Licencias</b> .....	<b>77</b>
Artículo 50.....	77
<b>CAPÍTULO III. Vigilancia</b> .....	<b>77</b>
Artículo 51.....	77
<b>CAPÍTULO IV. Transporte</b> .....	<b>78</b>
Artículo 52.....	78
<b>CAPÍTULO V. Residuos radiactivos</b> .....	<b>78</b>
Artículo 53.....	78
<b>TÍTULO IV. Contaminación térmica</b> .....	<b>78</b>
Artículo 54.....	78
<b>TÍTULO V. Régimen disciplinario</b> .....	<b>79</b>
<b>CAPÍTULO I. Normas generales</b> .....	<b>79</b>
Artículo 55.....	79
Artículo 56.....	79
<b>CAPÍTULO II. Infracciones</b> .....	<b>79</b>
SECCIÓN PRIMERA. Contaminación acústica.....	79
Artículo 57.....	79
Artículo 58.....	79
Artículo 59.....	79
Artículo 60.....	80
Artículo 61.....	81
Artículo 62.....	81
Artículo 63.....	81
SECCIÓN SEGUNDA. Radiaciones ionizantes.....	81
Artículo 64.....	81
SECCIÓN TERCERA. Contaminación térmica.....	82
Artículo 65.....	82
<b>CAPÍTULO III. Sanciones</b> .....	<b>82</b>
Artículo 66.....	82
Artículo 67.....	83
Artículo 68.....	84
Artículo 69.....	84
Artículo 70. Medidas cautelares y provisionales urgentes.....	84
Artículo 71.....	84
<b>CLAÚSULAS TRANSITORIAS</b> .....	<b>85</b>
Cláusula Transitoria Primera.....	85
Cláusula Transitoria Segunda.....	85
Cláusula Transitoria Tercera.....	85
<b>CLAÚSULAS ADICIONALES</b> .....	<b>85</b>
Cláusula Adicional Primera.....	85
Cláusula Adicional Segunda.....	85
Cláusula Adicional Tercera.....	85
<b>ANEXO 1. CRITERIOS DE VALORACIÓN Y PROTOCOLOS DE MEDIDA</b> .....	<b>86</b>
<b>ANEXO 2</b> .....	<b>91</b>
<b>2.1. TABLA DE INFLUENCIA DEL NIVEL DE FONDO</b> .....	<b>91</b>
<b>ANEXO 3. GRÁFICO Y TABLA DE VIBRACIONES</b> .....	<b>92</b>
<b>ANEXO 4. CONDICIONES ACÚSTICAS DE RECINTOS</b> .....	<b>93</b>
<b>ANEXO 5</b> .....	<b>94</b>
<b>SECCIÓN 1.ª ZONIFICACIÓN ACÚSTICA</b> .....	<b>100</b>
<b>SECCIÓN 2.ª OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA</b> .....	<b>104</b>
<b>Tabla A. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes.</b> .....	<b>117</b>

<b>Tabla B.- Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al espacio interior habitable de edificaciones destinadas a vivienda, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales. (1)</b> .....	118
<b>Tabla C. Objetivos de calidad acústica para vibraciones aplicables al espacio interior habitable de edificaciones destinadas a vivienda, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales.</b> .....	118
<b>Tabla A1. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a nuevas infraestructuras viarias, ferroviarias y aeroportuarias.</b> .....	119
<b>Tabla A2. Valores límite de inmisión máximos de ruido aplicables a infraestructuras ferroviarias y aeroportuarias.</b> .....	119
<b>Tabla B1. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a infraestructuras portuarias y a actividades.</b> .....	120
<b>Tabla B2. Valores límite de ruido transmitido a locales colindantes por actividades.</b> .....	120
<b>1. En la Parte I:</b> .....	132
<b>2.- En la Parte II:</b> .....	132
<b>Introducción</b> .....	151
<b>Índice</b> .....	152

**§4. REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de Octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.**..... 95

**CAPÍTULO I. Disposiciones generales**..... 97

Artículo 1. Objeto y finalidad .....	97
Artículo 2. Definiciones.....	97

**CAPÍTULO II. Índices Acústicos** ..... 99

Artículo 3. Índices acústicos.....	99
Artículo 4. Aplicación de los índices acústicos. ....	99

**CAPÍTULO III. Zonificación acústica. Objetivos de calidad acústica**..... 100

**SECCIÓN 1.ª ZONIFICACIÓN ACÚSTICA**100

Artículo 5. Delimitación de los distintos tipos de áreas acústicas.....	100
Artículo 6. Revisión de las áreas de acústicas. ....	101
Artículo 7. Servidumbre acústica. ....	101
Artículo 8. Delimitación de zonas de servidumbre acústica. ....	101
Artículo 9. Delimitación de las zonas de servidumbre acústica en los mapas de ruido. ....	102
Artículo 10. Delimitación de las zonas de servidumbre acústica en áreas urbanizadas existentes. ....	102
Artículo 11. Servidumbres acústicas y planeamiento territorial y urbanístico. ....	103
Artículo 12. Zonas de servidumbres acústicas. Plazo de vigencia.....	103
Artículo 13. Zonificación acústica y planeamiento.....	103

**SECCIÓN 2.ª OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA**104

Artículo 14. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas acústicas.....	104
Artículo 15. Cumplimiento de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas acústicas. ....	104
Artículo 16. Objetivos de calidad acústica aplicables al espacio interior.....	104
Artículo 17. Cumplimiento de los objetivos de calidad acústica aplicables al espacio interior.....	105

**CAPÍTULO IV. Emisores acústicos. Valores límite de emisión e inmisión** ..... 105

Artículo 18. Emisión de ruido de los vehículos de motor y ciclomotores.....	105
Artículo 19. Emisión de ruido de los vehículos de motor destinados a servicios de urgencias. ....	106
Artículo 20. Emisión de ruido de embarcaciones de recreo y motos náuticas.....	106
Artículo 21. Emisión de ruido de las aeronaves subsónicas civiles.....	106
Artículo 22. Emisión de ruido de las maquinas de uso al aire libre. ....	106
Artículo 23. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a nuevas infraestructuras viarias, ferroviarias y aeroportuarias.....	107
Artículo 24. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a nuevas infraestructuras portuarias y a nuevas actividades. ....	107
Artículo 25. Cumplimiento de los valores límite de inmisión de ruido aplicables a los emisores acústicos. ....	108
Artículo 26. Valores límite de vibración aplicables a los emisores acústicos.....	108

**CAPÍTULO V. Procedimientos y métodos de evaluación de la contaminación acústica** ..... 108

Artículo 27. Métodos de evaluación de los índices acústicos.....	108
Artículo 28. Métodos de cálculo del $L_d$ , $L_e$ y $L_n$ .....	109
Artículo 29. Métodos de evaluación de los efectos nocivos.....	109

Artículo 30. Instrumentos de medida.....	109
Artículo 31. Entidades que realizan la evaluación.....	109
<b>CAPÍTULO VI. Evaluación de la contaminación acústica. Mapas de ruido.....</b>	<b>109</b>
Artículo 32. Elaboración de mapas de ruido.....	109
Artículo 33. Delimitación del ámbito territorial y contenido de los mapas de ruido no estratégicos.....	110
<b>Disposición adicional primera. Determinación del nivel de emisión sonora a vehículo parado.....</b>	<b>110</b>
<b>Disposición adicional segunda. Actividades e infraestructuras nuevas.....</b>	<b>110</b>
<b>Disposición adicional tercera. Infraestructuras de competencia estatal.....</b>	<b>111</b>
<b>Disposición adicional cuarta. Infraestructuras de competencia autonómica y local.....</b>	<b>111</b>
<b>Disposición adicional quinta. Prevención de riesgos laborales.....</b>	<b>112</b>
<b>Disposición transitoria primera. Zonas de servidumbre acústica.....</b>	<b>112</b>
<b>Disposición transitoria segunda. Uso de instrumentos de medida del ruido del tipo 2/clase 2.....</b>	<b>112</b>
<b>Disposición final primera. Modificación del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.....</b>	<b>112</b>
<b>Disposición final segunda. Título competencial.....</b>	<b>113</b>
<b>Disposición final tercera. Financiación.....</b>	<b>113</b>
<b>Disposición final cuarta. Habilitación para el desarrollo reglamentario.....</b>	<b>113</b>
<b>Disposición final quinta. Entrada en vigor.....</b>	<b>114</b>
<b>ANEXO I A. Índices de ruido.....</b>	<b>115</b>
<b>ANEXO II. Objetivos de calidad acústica.....</b>	<b>117</b>
Tabla A. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes.....	117
Tabla B. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al espacio interior habitable de edificaciones destinadas a vivienda, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales. (1).....	118
Tabla C. Objetivos de calidad acústica para vibraciones aplicables al espacio interior habitable de edificaciones destinadas a vivienda, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales.....	118
<b>ANEXO III. Emisores acústicos. Valores límite de inmisión.....</b>	<b>119</b>
Tabla A1. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a nuevas infraestructuras viarias, ferroviarias y aeroportuarias.....	119
Tabla A2. Valores límite de inmisión máximos de ruido aplicables a infraestructuras ferroviarias y aeroportuarias.....	119
Tabla B1. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a infraestructuras portuarias y a actividades.....	120
Tabla B2. Valores límite de ruido transmitido a locales colindantes por actividades.....	120
<b>ANEXO IV. Métodos y procedimientos de evaluación para los índices acústicos.....</b>	<b>121</b>
A.Métodos de evaluación para los índices de ruido.....	121
B.Métodos de evaluación para el índice de vibraciones.....	124
<b>ANEXO V. Criterios para determinar la inclusión de un sector del territorio en un tipo de área acústica.....</b>	<b>126</b>
<b>§5. 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.....</b>	<b>128</b>
<b>Artículo único. Aprobación del Documento Básico «DBHR Protección frente al Ruido» del CTE.....</b>	<b>130</b>

Disposición transitoria primera. Edificaciones a las que no se aplicará el Documento Básico «DB-HR Protección frente al ruido» del CTE.....	130
Disposición transitoria segunda. Régimen de aplicación de la normativa anterior al Documento Básico «DB-HR de Protección frente al ruido» del CTE.....	130
Disposición transitoria tercera. Régimen de aplicación del Documento Básico «DB-HR Protección frente al ruido» del CTE.....	131
Disposición transitoria cuarta. Comienzo de la obras.....	131
Disposición derogatoria única. Derogación normativa.....	131
Disposición final primera. Normativa de Prevención de Riesgos Laborales.....	132
Disposición final segunda. Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el CTE.....	132
1. En la Parte I:.....	132
2.- En la Parte II:.....	132

## ANEXO. DOCUMENTO BÁSICO HR. Protección frente al ruido ..... 151

<b>Introducción.....</b>	<b>151</b>
I Objeto.....	151
II Ámbito de aplicación.....	151
III Criterios generales de aplicación.....	152
IV Condiciones particulares para el cumplimiento del DB-HR.....	152
V Terminología.....	152
<b>Índice.....</b>	<b>152</b>
1. Generalidades.....	153
2 Caracterización y cuantificación de las exigencias.....	154
3 Diseño y dimensionado.....	157
4 Productos de construcción.....	182
5 Construcción.....	184
6 Mantenimiento y conservación.....	186
<b>Anejo A. Terminología.....</b>	<b>187</b>
<b>Espectro normalizado del ruido de automóviles, ponderado A: Representación, en forma numérica, de los valores de presión sonora, ponderados A, correspondientes a ruido de automóviles en las frecuencias en bandas de tercios de octava y de octavas.....</b>	<b>193</b>
<b>Anejo B. Notación.....</b>	<b>204</b>
<b>Anejo C. Normas de referencia.....</b>	<b>209</b>
<b>Anejo D. Cálculo del índice de reducción de vibraciones en uniones de elementos constructivos.....</b>	<b>214</b>
<b>Anejo E. Medida y valoración de la mejora del índice de reducción acústica, <math>\Delta R</math>, y de la reducción del nivel de presión de ruido de impactos, <math>\Delta L</math>, de revestimientos.....</b>	<b>215</b>
<b>Anejo F. Estimación numérica de la diferencia de niveles debido a la forma de la fachada Tabla F.1 Diferencia de niveles debida a la forma de la fachada para las diferentes formas de la fachada y distintas orientaciones de la fuente acústica.....</b>	<b>220</b>
<b>Anejo G. Cálculo del aislamiento acústico de elementos constructivos mixtos.....</b>	<b>221</b>
<b>Anejo H. Guía de uso de las magnitudes de aislamiento en relación con las exigencias.....</b>	<b>222</b>
<b>Anejo I. Transmisión acústica a través de elementos de flanco que contienen puertas o ventanas.....</b>	<b>223</b>
<b>Anejo J. Opción simplificada para vivienda unifamiliar adosada.....</b>	<b>224</b>
<b>Anejo K. Recomendaciones de diseño acústico para aulas y salas de conferencias.....</b>	<b>225</b>
<b>Anejo L. Fichas justificativas.....</b>	<b>227</b>

# §1



## PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA DE LA COMUNIDAD DE MADRID

(Actualizado a Mayo / 2009)

Área de Normativa Técnica, Supervisión y Control  
DIRECCIÓN GENERAL DE VIVIENDA Y REHABILITACIÓN  
Comunidad de Madrid

 **Aclaración de los compiladores:**

- 1.- **Se incorpora en el texto la corrección de errores tipográficos publicada en el B.O.C.M., nº 154, de 1 de julio de 1999, pág. 9.**

### DECRETO 78/1999, de 27 de mayo, por el que se regula el régimen de protección contra la contaminación acústica de la Comunidad de Madrid.

**Publicación:** B.O.C.M., nº 134, de 8 de junio de 1999, págs. 13 a 25.

**Entrada en vigor:** 9 de junio de 1999.

## PREÁMBULO

La evolución experimentada por los países desarrollados en las últimas décadas, con un crecimiento de la actividad industrial y un aumento continuado del volumen de tráfico en todos los medios de transporte, han contribuido, en cierto sentido, a elevar la calidad media de vida de los ciudadanos y también, en sentido contrario, a disminuirla como consecuencia del notable incremento de la contaminación ambiental y, en particular, de la contaminación acústica. De hecho, durante los últimos veinte años la cantidad total de energía acústica producida se ha duplicado en los países industrializados, aumentando especialmente en las áreas urbanas densamente pobladas.

A ello hay que añadir que las actividades de turismo han creado nuevos puntos y fuentes de ruido, provocando que, si bien el problema de la contaminación acústica es fundamentalmente urbano, cada vez es más frecuente encontrarlo también en determinadas zonas rurales.

La contaminación acústica es motivo de preocupación por las graves molestias que origina y por sus efectos sobre la salud (tanto fisiológicos como psicológicos), el comportamiento humano y las actividades de las personas. Prueba de ello es que gran parte de las denuncias y quejas en materia ambiental planteadas ante las autoridades tienen por objeto actividades que provocan ruido o vibraciones excesivas y molestas.

El diagnóstico que ofrece el mapa de ruido de la Comunidad de Madrid elaborado en 1997 arroja algunos indicadores cuantitativos de interés: casi 4 millones de habitantes de la región están sometidos a niveles de ruido superiores a los objetivos propuestos por la Unión Europea, algunos municipios presentan porcentajes significativos de población con problemas para conciliar el sueño como consecuencia del ruido, mientras que otros municipios constatan menores rendimientos en los centros de trabajo y educativos por la misma razón.

Las actuaciones tradicionales de lucha contra la contaminación acústica se han revelado insuficientes, inadecuadas e ineficaces para garantizar la protección de los ciudadanos contra esta forma de contaminación. En consecuencia, instituciones como la Unión Europea se encuentran trabajando en fórmulas como las que recoge el Quinto Programa de Política y Actuación Medioambiental, que enumera varias medidas a aplicar bajo la responsabilidad de los diversos Agentes y que incluyen cuestiones relacionadas con la información, la tecnología, la planificación, la economía y la educación.

En todo caso, la multiplicación de focos emisores, la heterogeneidad de las actividades que generan contaminación acústica y la complejidad de las técnicas de control que requieren, dificultan la actuación de los poderes públicos encargados de su regulación y gestión.

Por otra parte, en España no existe todavía una legislación integrada de protección contra la contaminación por ruido y vibraciones. El marco legal vigente se articula entorno a reglamentos, leyes y normas con un enfoque muy sectorial o escasamente desarrollado en materia acústica, cuando no anticuado. Entre ellas cabe citar a título ilustrativo el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, la Ley 38/1972, de Protección del Ambiente Atmosférico, el Decreto 833/1975, que desarrolla la misma, o la Norma Básica de la Edificación NBE-CA 88-Condiciónes Acústicas de los Edificios.

Por su parte, la Comunidad de Madrid ha desarrollado legislación propia que, en alguna medida, hace referencia al problema de la contaminación acústica. Entre ella cabe destacar la Ley 10/1991, para la Protección del Medio Ambiente y la Ley 17/1997, de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas.

Siendo el ruido un problema de naturaleza marcadamente local, no es de extrañar que la Administración Local española se haya ocupado de él, lo cual ha dado lugar en el terreno legislativo a la elaboración de Ordenanzas Municipales e Protección Ambiental o de Proyección contra la Contaminación por Ruido y Vibraciones. No obstante, en 1997 sólo 28 municipios de la Comunidad de Madrid disponían de ordenanzas específicas en la materia, con el inconveniente de que gran parte de ellas se han mostrado insuficientes o técnicamente desfasadas para garantizar una acción efectiva en la lucha contra la contaminación acústica. Un problema generalizado a este respecto, y compartido por la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional, es el derivado de las dificultades que entran los responsables de ejecutar la función de inspección de actividades contaminantes por ruido y vibraciones.

La elaboración del mapa de ruido de la Comunidad de Madrid también ha permitido constatar una fuerte demanda social de una regulación más efectiva de las actividades que generan molestias por ruidos y vibraciones. En todo caso, la solución al problema de la contaminación acústica requiere, entre otras medidas, la progresiva sensibilización y educación de los ciudadanos en cuanto a la entidad del mismo y los instrumentos disponibles para combatirlo.

La Ley 10/1991, de 4 de abril, para la Protección del Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid establece en su artículo 31.2 que constituirá infracción ambiental la descarga en el medio ambiente, bien sea en las aguas, la atmósfera o suelo, de productos o sustancias, tanto en estado sólido, líquido o gaseoso, o de formas de energía, incluso sonora, que pongan en peligro la salud humana y los recursos naturales, supongan un deterioro de las condiciones ambientales o afecten al equilibrio ecológico en general.

La inexistencia de una normativa aplicable a toda la Comunidad de Madrid que regule el régimen de protección contra la contaminación acústica es la razón que, junto a las expresadas anteriormente, justifica la necesidad de que la Comunidad de Madrid, a través de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional, proceda a promulgar este Decreto.

Además, y en tanto no se establezcan normas generales de calidad ambiental sobre contaminación acústica, este Decreto podrá servir para facilitar la regulación del ruido y las vibraciones en todos los municipios de la Comunidad de Madrid, proporcionando unas prescripciones técnicas de medida comunes que permitan la comparación de los valores en todo el territorio de la misma, así como servir de base para la elaboración o adaptación de las Ordenanzas Municipales de los Ayuntamientos, que en ningún caso podrán superar los límites fijados en esta norma.

La competencia de la Comunidad de Madrid para regular esta materia se basaría en la previsión del artículo 27.7, según el cual corresponde a la Comunidad de Madrid, en el marco de la legislación básica del Estado y, en su caso en los términos que la misma establezca, el desarrollo legislativo, la potestad reglamentaria y la ejecución en materia de "protección del medio ambiente, sin perjuicio de la facultad de la Comunidad de Madrid de establecer normas adicionales de protección". Esta facultad de establecer

normas adicionales de protección es la que legitimaría la regulación contenida en este Decreto, norma que, por otra parte, es la que se considera adecuada para regular esta material, al no estar reservada a la Ley.

Por ello, este Decreto hace especial hincapié en la prevención de la contaminación acústica, estableciendo valores límite relacionados con los usos del suelo, integrando las medidas de protección con el planeamiento urbanístico y resaltando la importancia de la vertiente acústica en los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental y Calificación Ambiental de determinadas actividades.

El Decreto se estructura en siete títulos complementados con siete anexos.

El Título I contiene las disposiciones generales referidas, entre otras, al objeto, ámbito de aplicación, objetivos, información al público y competencias.

El Título II se refiere al control de los niveles de ruido y vibraciones, exponiendo la clasificación de áreas de sensibilidad acústica, así como los niveles y valores límite para la evaluación de la contaminación acústica.

El Título III se dedica las actuaciones de prevención de la contaminación acústica, regulando los procedimientos de evaluación de la incidencia acústica de las actividades a través de los instrumentos de evaluación de impacto ambiental, calificación ambiental y concesión de licencias de actividad. Asimismo incluye determinaciones relativas a la integración del ruido en la planificación urbanística, la consideración del ruido procedente del tráfico y las condiciones acústicas exigibles a las edificaciones.

El Título IV se refiere a la ordenación de determinadas actividades potencialmente contaminantes por ruido y vibraciones, en la medida que ya se desarrollen en la fecha de entrada en vigor del Decreto. Entre ellas se encuentran los vehículos a motor, los trabajos en la vía pública, obras públicas y edificaciones, y los sistemas de alarma.

El Título V está dedicado a la corrección de la contaminación acústica, tratando tanto la vigilancia de la misma como la declaración de zonas de Situación Acústica Especial.

En el Título VI se prevé el establecimiento de instrumentos económicos y financieros tendentes a incentivar las actuaciones de prevención y corrección de la contaminación acústica, así como convenios entre la Comunidad de Madrid y los Ayuntamientos con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos del Decreto.

El Título VII trata de la disciplina en materia de contaminación acústica, contemplando aspectos relativos a la actividad inspectora, los responsables de la misma, la competencia sancionadora y el establecimiento de medidas cautelares.

Por tanto, de conformidad con la legislación vigente, así como de las atribuciones reconocidas al Consejo de Gobierno en el artículo 21.g.) de la Ley 1/1983, de 13 de diciembre, de Gobierno y administración a propuesta del Consejero de Medio Ambiente y Desarrollo Regional y previa deliberación del Consejo de Gobierno en su reunión del Día 27 de mayo de 1999.

## DISPONGO

### TÍTULO I - DISPOSICIONES GENERALES

#### Artículo 1. Objeto.

El objeto de este Decreto es prevenir, vigilar y corregir la contaminación acústica que afecta tanto a las personas como al medio ambiente, protegiéndolos contra ruidos y vibraciones, cualquiera que sea su origen, así como regular las actuaciones específicas en materia de ruido y vibraciones en el territorio de la Comunidad de Madrid.

#### Artículo 2. Ámbito de aplicación.

1. Queda sometida a las disposiciones de este Decreto cualquier actividad pública o privada y, en general, cualquier emisor acústico que origine contaminación por ruidos o vibraciones que afecten a la población o al medio ambiente y esté emplazado o se ejerza en el territorio de la Comunidad de Madrid,

sin perjuicio de lo establecido por la legislación vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo y otras normativas de aplicación.

2. Lo dispuesto en este Decreto no será de aplicación a las infraestructuras aeroportuarias de competencia estatal, salvo que su propia normativa u otras normas específicas así lo permitan.

### Artículo 3. Objetivos.

Los objetivos generales de este Decreto son los siguientes:

- a) Prevenir la contaminación acústica y sus efectos sobre la salud de las personas y el medio ambiente.
- b) Establecer los niveles, límites, sistemas, procedimientos e instrumentos de actuación necesarios para el control eficiente por parte de las Administraciones Públicas del cumplimiento de los objetivos de calidad en materia acústica.

### Artículo 4. Definiciones.

1. A los efectos de Este Decreto, los conceptos y términos básicos referentes a ruido y vibraciones quedan definidos en el Anexo Primero.

2. Los términos no incluidos en el Anexo Primero se interpretarán de acuerdo con la Norma Básica de la Edificación NBE-CA-88, las normas UNE y, en su defecto, las Normas ISO que resulten aplicables, algunas de las cuales se relacionan en el Anexo Segundo.

### Artículo 5. Información al público.

1. La Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional desarrollará mecanismos de información a la población sobre la incidencia de la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid. Para ello actuará conforme al principio de mutua colaboración con los Ayuntamientos en relación con la obtención, elaboración y envío de datos.

2. El acceso por parte de los particulares a la información en materia de contaminación acústica en la Comunidad de Madrid se realizará de acuerdo con las previsiones que establece la Ley 38/1995, de 12 de diciembre, de Derecho de Acceso a la Información en Materia de Medio Ambiente.

### Artículo 6. Plan de actuación.

1. La Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional establecerá un plan de actuaciones en materia de ruido y vibraciones. Dicho plan concretará las líneas de actuación a poner en práctica y que harán referencia a, entre otros, los siguientes aspectos:

- a) Prevención de la contaminación acústica.
- b) Control y corrección de la contaminación acústica.
- c) Información y concienciación del público.
- d) Elaboración de mapas de ruido.
- e) Establecimiento de un catálogo de actividades potencialmente contaminantes por ruido y vibraciones.
- f) Determinación de los objetivos de calidad acústica asociados a los índices de emisión e inmisión de ruidos y vibraciones.
- g) Su duración.
- h) Procedimiento de revisión.
- i) Mecanismos de financiación.

2. La ejecución de las actuaciones previstas en el plan será acometida por la Comunidad de Madrid y por los Ayuntamientos, de acuerdo con lo establecido en el propio plan y en el presente Decreto.

### Artículo 7. Competencias.

1. Corresponde a los órganos de la Comunidad de Madrid que en cada caso tengan atribuida la competencia:

- a) La asistencia a la Administración municipal en el ejercicio de sus competencias.
- b) El control, inspección y vigilancia de las actividades reguladas en este Decreto.

- c) El ejercicio, de conformidad con lo previsto en la legislación aplicable, de la potestad sancionadora, en las materias que regula este Decreto.
  - d) El establecimiento de medidas correctoras para la prevención y corrección de la contaminación acústica, en el ámbito de sus competencias.
  - e) La delimitación, con carácter subsidiario, de las áreas de sensibilidad acústica.
2. Corresponde a los órganos de los Ayuntamientos que tengan atribuida la competencia:
- a) Dictar las ordenanzas municipales de protección contra la contaminación acústica.
  - b) Los Ayuntamientos de los municipios con una población igual o superior a 20.000 habitantes desarrollarán y tramitarán en el plazo de un año ordenanzas municipales sobre ruidos y vibraciones acordes con sus propias necesidades y con los criterios y niveles definidos en este Decreto. Estos Ayuntamientos quedarán obligados a dotarse, en el plazo señalado, de los medios suficientes para el cumplimiento de la normativa vigente en la materia.
  - c) La delimitación de las áreas de sensibilidad acústica.
  - d) La potestad sancionadora, según se determina en este Decreto.
  - e) El establecimiento de medidas correctoras para la prevención y corrección de la contaminación acústica, en el ámbito de sus competencias.

#### **Artículo 8. Delimitación de las áreas de sensibilidad acústica.**

La delimitación de las áreas de sensibilidad acústica a las que se refiere el artículo anterior requerirá la emisión de un informe preceptivo y vinculante por parte de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional.

#### **Artículo 9. Revisión de la delimitación de las áreas de sensibilidad acústica.**

Una vez aprobada la delimitación inicial de las áreas de sensibilidad acústica, los Ayuntamientos vendrán obligados a controlar de forma periódica el cumplimiento de los límites en cada una de estas áreas, así como a revisar y actualizar las mismas, como mínimo, en los siguientes plazos y circunstancias:

- a) En los seis meses posteriores a la aprobación definitiva de su respectivo Plan General de Ordenación Urbana.
- b) En los tres meses posteriores a la aprobación de cualquier modificación sustancial de las condiciones normativas de usos del suelo.

## **TÍTULO II - INMISIONES Y EMISIONES ACÚSTICAS**

#### **Artículo 10. Áreas de sensibilidad acústica.**

1. A efectos de la aplicación de este Decreto, las áreas de sensibilidad acústica se clasifican de acuerdo con la siguiente tipología:

- a) Ambiente exterior:

Tipo I: Área de silencio. Zona de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una especial protección contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo:

- uso sanitario
- uso docente o educativo
- uso cultural
- espacios protegidos

Tipo II: Área levemente ruidosa. Zona de considerable sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección alta contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo:

- uso residencial
- zona verde, excepto en casos en que constituyen zonas de transición.

Tipo III: Área tolerablemente ruidosa. Zona de moderada sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección media contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo:

- uso de hospedaje

- uso de oficinas o servicios
- uso comercial
- uso deportivo
- uso recreativo

Tipo IV: Área ruidosa. Zona de baja sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren menor protección contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo:

- uso industrial
  - servicios públicos

Tipo V: Área especialmente ruidosa. Zona de nula sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio afectados por servidumbres sonoras en favor de infraestructuras de transporte (por carretera, ferroviario y aéreo) y áreas de espectáculos al aire libre.

b) Ambiente interior:

Tipo VI: Área de trabajo. Zona del interior de los centros de trabajo, sin perjuicio de la normativa específica en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

Tipo VII: Área de vivienda. Zona del interior de las viviendas y usos equivalentes, en la que se diferenciará entre la subzona residencial habitable, que incluye dormitorios, salones, despachos y sus equivalentes funcionales, la subzona residencial servicios, que incluye cocinas, baños, pasillos, aseos y sus equivalentes funcionales, y la subzona hospedaje.

2. A efectos de la delimitación de las áreas de sensibilidad acústica en ambiente exterior, las zonas que se encuadren en cada uno de los tipos señalados en el apartado anterior lo serán sin que ello excluya la posible presencia de otros usos del suelo distintos de los indicados en cada caso como mayoritarios.

3. Asimismo, a fin de evitar que colinden áreas de muy diferente sensibilidad, se podrán establecer zonas de transición, salvo que una de las áreas implicadas sea de tipo I, en cuyo caso no se admitirá la inclusión de tales zonas de transición.

**Artículo 11. Niveles de evaluación sonora.**

A los efectos de este Decreto se establecen los siguientes niveles de evaluación sonora:

- Nivel de emisión de ruido al ambiente exterior.
- Nivel de inmisión de ruido en ambiente interior.
- Nivel de emisión de ruido de los vehículos a motor.
- Nivel de emisión de ruido de la maquinaria e instalaciones térmicas.
- Nivel de inmisión de vibraciones en ambiente interior.

**Artículo 12. Valores límite de emisión de ruido al ambiente exterior.**

1. En aquellas zonas que a la entrada en vigor de este Decreto se prevean nuevos desarrollos urbanísticos ningún emisor acústico, podrá producir ruidos que hagan que el nivel de emisión al ambiente exterior sobre pase los valores límite fijados en la siguiente tabla, evaluados según lo descrito en los Anexos Tercero, Cuarto, Quinto y Séptimo.

VALORES OBJETIVO EXPRESADOS EN LAeq		
Área de sensibilidad acústica	Período diurno	Período nocturno
TIPO I (Área de silencio)	50	40
TIPO II (Área levemente ruidosa)	55	45
TIPO III (Área tolerablemente ruidosa)	65	55
TIPO IV (Área ruidosa)	70	60
TIPO V (Área especialmente ruidosa)	75	65

2. En aquellas zonas que a la entrada en vigor de este Decreto estén consolidadas urbanísticamente los valores objetivo a alcanzar serán los fijados en la siguiente tabla, evaluados según lo descrito en los Anexos Tercero, Cuarto, Quinto y Séptimo.

VALORES OBJETIVO EXPRESADOS EN LAeq		
Área de sensibilidad acústica	Período diurno	Período nocturno
TIPO I (Área de silencio)	60	50
TIPO II (Área levemente ruidosa)	65	50
TIPO III (Área tolerablemente ruidosa)	70	60
TIPO IV (Área ruidosa)	75	70
TIPO V (Área especialmente ruidosa)	80	75

3. En las zonas a las que se refiere el apartado anterior, cuya situación acústica determine que no se alcancen los valores objetivo fijados, no podrá instalarse ningún nuevo foco emisor si su funcionamiento ocasiona un incremento de 3 dB (A) o más en los valores existentes o si supera los valores límites siguientes:

VALORES LÍMITE EXPRESADOS EN LAeq		
Área de sensibilidad acústica	Período diurno	Período nocturno
TIPO I (Área de silencio)	55	45
TIPO II (Área levemente ruidosa)	60	50
TIPO III (Área tolerablemente ruidosa)	65	60
TIPO IV (Área ruidosa)	75	70
TIPO V (Área especialmente ruidosa)	80	75

### Artículo 13. Valores límite de inmisión de ruido en ambiente interior.

1. Ningún emisor acústico podrá producir unos niveles de inmisión de ruido en ambientes interiores de los edificios propios o colindantes que superen los valores establecidos en la siguiente tabla, evaluados según lo descrito en los Anexos Tercero, Cuarto, Quinto y Séptimo.

VALORES LÍMITE EXPRESADOS EN LAeq			
Área de sensibilidad acústica	Uso del recinto	Período diurno	Período nocturno
TIPO VI (Área de trabajo)	Sanitario	40	30
TIPO VI (Área de trabajo)	Docente	40	40
TIPO VI (Área de trabajo)	Cultural	40	40
TIPO VI (Área de trabajo)	Oficinas	45	45
TIPO VI (Área de trabajo)	Comercios	50	50
TIPO VI (Área de trabajo)	Industria	60	55
TIPO VII (Área de viviendas)	Residencial habitable	35	30
TIPO VII (Área de viviendas)	Residencial servicios	40	35
TIPO VII (Área de viviendas)	Hospedaje	40	30

2. Para actividades no mencionadas en el cuadro anterior, los límites de aplicación serán los establecidos por usos similares regulados.

**Artículo 14. Valores límite de emisión de ruido de los vehículos a motor, maquinaria e instalaciones de climatización o ventilación forzada.**

1. Los vehículos a motor que circulen en el ámbito de la Comunidad de Madrid no podrán superar en más de 4dB(A) los límites de emisión de ruido establecidos en el Decreto 1439/1972, de 25 de mayo, del Ministerio de Industria y reglamento número 9, de 17 de febrero de 1974, sobre prescripciones uniformes relativas a la homologación de vehículos en lo que se refiere al ruido, anexo al Acuerdo de Ginebra de 20 de marzo de 1958, o en las Directivas de la Unión Europea que los regulen.

2. Ningún tipo de maquinaria o instalaciones de climatización o ventilación forzada utilizadas en el ámbito de la Comunidad de Madrid podrá superar en más de 4 dB(A) los límites de emisión de ruido establecidos en las directivas de la Unión Europea que los regulan.

3. La evaluación de los niveles citados en los apartados anteriores se efectuará en las instalaciones oficiales debidamente homologadas que se determinen por Orden del Consejero de Medio Ambiente y Desarrollo Regional.

**Artículo 15. Valores límite de transmisión de vibraciones al ambiente interior.**

Ninguna fuente vibrante podrá transmitir unos niveles al ambiente interior cuyo índice de percepción vibratoria K supere los valores establecidos en la siguiente tabla, evaluados según lo descrito en los Anexos Sexto y Séptimo.

VALORES LÍMITE EXPRESADOS EN UNIDADES K			
Área de sensibilidad acústica	Uso del recinto	Período diurno	Período nocturno
TIPO VI (Área de trabajo)	Sanitario	1	1
TIPO VI (Área de trabajo)	Docente	2	2
TIPO VI (Área de trabajo)	Cultural	2	2
TIPO VI (Área de trabajo)	Oficinas	4	4
TIPO VI (Área de trabajo)	Comercios	8	8
TIPO VII (Área de viviendas)	Residencial habitable	2	1,4
TIPO VII (Área de viviendas)	Residencial servicios	4	2
TIPO VII (Área de viviendas)	Hospedaje	4	2

**Artículo 16. Períodos de referencia para la evaluación.**

1. A efectos de la aplicación de este Decreto, se considera como período diurno el comprendido entre las ocho y las veintidós horas, y como período nocturno el comprendido entre las veintidós y las ocho horas.

2. Las Ordenanzas Municipales que se desarrollen al amparo de ese Decreto podrán modificar, en caso necesario y de forma motivada, la hora de inicio o finalización de dichos períodos que, en todo caso, no podrá variar en más o en menos de dos horas de lo establecido en el apartado anterior.

3. Las Ordenanzas Municipales que se desarrollen al amparo de este Decreto podrán establecer períodos diurnos y nocturnos distintos para la estación estival e invernal, y otros festivos, siempre que las circunstancias particulares del municipio lo justifiquen. En tal caso, la Ordenanza Municipal correspondiente concretará la duración tanto de los períodos como de las estaciones y días festivos a que son aplicables, no pudiendo variar en más o en menos de dos horas de lo establecido en el primer

apartado de este artículo, sin que en ningún caso el período nocturno pueda ser inferior a ocho horas continuadas.

#### **Artículo 17. Interpretación de los valores límite en las Ordenanzas Municipales.**

A los efectos de establecer los valores límite de los niveles de evaluación sonora, las Ordenanzas Municipales que se desarrollen o adapten al amparo de este Decreto considerarán los expresados en el mismo como exigencias mínimas. No obstante, dichas Ordenanzas podrán establecer valores límite más restrictivos en aquellos casos que lo estimen oportuno.

### **TITULO III - PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA**

#### **Artículo 18. Evaluación de la incidencia acústica sobre el medio ambiente.**

1. Sin perjuicio de la necesidad de otro tipo de licencias de instalación o funcionamiento, en la tramitación de solicitudes de autorización para la instalación, modificación, ampliación o traslado de actividades catalogadas como potencialmente contaminantes por ruido y vibraciones (denominadas en lo sucesivo actividades catalogadas), será preceptiva la presentación de un informe de evaluación de la incidencia acústica sobre el medio ambiente. Este informe formará parte de la documentación necesaria para solicitar la licencia de apertura de la actividad.

2. Las actividades que deban ser sometidas a Evaluación de Impacto Ambiental o a Calificación Ambiental en los términos establecidos por la Ley 10/1001, de 4 de abril, para la Protección del Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, incluirán en el procedimiento aplicable la evaluación de la incidencia acústica sobre el medio ambiente a la que se refiere el apartado anterior.

#### **Artículo 19. Contenido de los estudios de impacto ambiental en lo referente a ruido.**

Para las actividades catalogadas sometidas a Evaluación de Impacto Ambiental, se analizarán en detalle en los correspondientes estudios de impacto ambiental los siguientes aspectos:

- a) Nivel de ruido en el estado preoperacional, mediante la elaboración de mapas de los niveles acústicos en el ambiente exterior durante los períodos diurno y nocturno.
- b) Nivel de ruido en el estado postoperacional, mediante la elaboración de mapas de los niveles acústicos al ambiente exterior durante los períodos diurno y nocturno.
- c) Evaluación del impacto acústico previsible de la nueva actividad, mediante comparación del nivel acústico en los estados postoperacional y preoperacional.
- d) Comparación de los niveles acústicos en los estados preoperacional y postoperacional con los valores límite definidos en los artículos 12 y 15 para las áreas de sensibilidad acústica que sean aplicables.
- e) Definición de las medidas correctoras del impacto acústico a implantar en la nueva actividad, en caso de resultar necesarias como consecuencia de la evaluación efectuada.

#### **Artículo 20. Contenido de los proyectos sometidos a calificación ambiental en lo referente a ruido.**

1. Para las actividades catalogadas sometidas a Calificación Ambiental, se exigirá que el proyecto de las mismas incorpore una memoria ambiental en la que, entre otras cuestiones, se evalúe el previsible impacto acústico de la actividad y se describan las medidas de prevención y control del mismo que, en su caso, se deban incorporar al proyecto.

2. La memoria ambiental citada en el apartado anterior contendrá en lo referente a aspectos acústicos una memoria técnica y planos, cuyos contenidos respectivos se describen a continuación.

3. La memoria técnica contendrá, como mínimo, lo siguiente:
  - a) Descripción del tipo de actividad y horario previsto de funcionamiento.
  - b) Descripción de los locales en los que se va a desarrollar la actividad, así como (en su caso) los usos de los adyacentes y su situación respecto a viviendas otros usos sensibles.
  - c) Características de los focos de contaminación acústica de la actividad.
  - d) Niveles de emisión previsibles.
  - e) Descripción de aislamientos acústicos y demás medidas correctoras adoptadas.

- f) Justificación de que, una vez puesta en marcha, la actividad no producirá unos niveles de inmisión que incumplan los objetivos de calidad establecidos para las áreas de sensibilidad acústica aplicables.
- 4. Los planos serán como mínimo, los siguientes:
  - a) Planos de situación.
  - b) Planos de medidas correctoras y de aislamientos acústicos, incluyendo detalles de materiales, espesores y juntas.

#### **Artículo 21. Contenido del informe de evaluación de la incidencia acústica.**

1. Para las actividades catalogadas no sometidas a Evaluación de Impacto Ambiental ni a Calificación Ambiental que precisen de licencia de apertura, se exigirá que el proyecto de las mismas incorpore un anexo en el que se evalúe el previsible impacto acústico de la actividad y se describan las medidas de prevención y control del mismo que, en su caso, se deban incorporar al proyecto.

2. El anexo citado en el apartado anterior se compondrá de una memoria técnica y planos, cuyos contenidos respectivos se describen a continuación.

3. La memoria técnica contendrá, como mínimo, lo siguiente:
- a) Descripción del tipo de actividad y horario previsto de funcionamiento.
  - b) Descripción de los locales en los que se va a desarrollar la actividad, así como (en su caso) los usos de los adyacentes y su situación respecto a viviendas u otros usos sensibles.
  - c) Características de los focos de contaminación acústica de la actividad.
  - d) Niveles de emisión previsibles.
  - e) Descripción de aislamientos acústicos y demás medidas correctoras adoptadas.

4. Los planos describirán, como mínimo, las medidas correctoras y de aislamiento acústico adoptadas, incluyendo detalles de materiales, espesores y juntas.

#### **Artículo 22. Criterios generales para la evaluación acústica de las actividades sometidas a Evaluación de Impacto Ambiental o Calificación Ambiental.**

1. Para las actividades catalogadas sometidas a Evaluación de Impacto Ambiental o Calificación Ambiental, se considerarán los posibles impactos acústicos asociados a efectos indirectos de la actividad (tráfico, inducido, operaciones de carga y descarga, instalaciones auxiliares, etcétera).

2. Las medidas de los niveles acústicos en el estado preoperacional se realizarán de acuerdo con las prescripciones contenidas al respecto en este Decreto.

3. La evaluación de los niveles de ruido en el estado postoperacional se realizará con la ayuda de modelos de predicción (u otros sistemas técnicamente adecuados) a los diferentes emisores implicados. El órgano ambiental competente para formular la Evaluación de Impacto Ambiental o el Informe de Calificación Ambiental determinará los modelos o sistemas válidos en cada caso.

#### **Artículo 23. Criterios generales para la determinación de medidas correctoras de las actividades sometidas a Evaluación de Impacto Ambiental o Calificación Ambiental.**

1. Con carácter general, será preciso incorporar medidas correctoras de la contaminación acústica a aquellas actividades cuyos niveles acústicos estimados para el estado postoperacional superen los valores límite establecidos en este Decreto.

2. Las medidas correctoras necesarias se establecerán otorgando prioridad al control del ruido en la fuente o en su propagación, frente a la adopción de medidas correctoras en los receptores. En este último caso, la aprobación ambiental de la actividad estará condicionada al consentimiento de los receptores para la implantación de tales medidas.

3. Las medidas correctoras en los receptores habrán de garantizar que los niveles de inmisión de ruido en ambiente interior no superan lo establecido en el artículo 13.

4. Los costes asociados al estudio, proyecto e implantación de medidas correctoras de la contaminación acústica en los receptores correrán a cargo del promotor de la actividad una vez sea aprobada.

#### Artículo 24. Planificación urbanística.

1. Los Planes Generales de Ordenación Urbana, las Normas Subsidiarias de Planeamiento y cualquier otra figura de planeamiento urbanístico a nivel municipal o inferior, tendrán en cuenta los criterios establecidos por este Decreto en materia de protección contra la contaminación acústica y los incorporarán a sus determinaciones en la medida oportuna.

2. La asignación de usos generales y usos pormenorizados del suelo en las figuras de planeamiento tendrá en cuenta el principio de prevención de los efectos de la contaminación acústica y velará para que, en lo posible, no se superen los valores límite de emisión e inmisión establecidos en este Decreto.

3. La ubicación orientación y distribución interior de los edificios destinados a los usos más sensibles desde el punto de vista acústico se planificará con vistas a minimizar los niveles de inmisión en los mismos, adoptando diseños preventivos y suficientes distancias de separación respecto a las fuentes de ruido más significativas, y en particular, el tráfico rodado.

4. Las figuras de planeamiento urbanístico general incorporarán en sus determinaciones, al menos, los siguientes aspectos:

- a) Planos que reflejen con suficiente detalle los niveles de ruido en ambiente exterior, tanto en la situación actual como en la previsible una vez acometida la urbanización.
- b) Criterios de zonificación de usos adoptados a fin de prevenir el impacto acústico.
- c) Propuesta de calificación de áreas de sensibilidad acústica en el ámbito espacial de ordenación, de acuerdo con los usos previstos y las prescripciones de este Decreto.
- d) Medidas generales previstas en la ordenación para minimizar el impacto acústico.
- e) Limitaciones en la edificación y en la ubicación de actividades contaminantes por ruido y vibraciones a incorporar en las ordenanzas urbanísticas.
- f) Requisitos generales de aislamiento acústico de los edificios en función de los usos previstos para los mismos y de los niveles de ruido estimados en ambiente exterior.

#### Artículo 25. Áreas de protección de sonidos de origen natural.

1. La Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional, a iniciativa propia o por solicitud de los Ayuntamientos, podrá delimitar áreas de protección de sonidos de origen natural, entendiendo por tales aquellas en las que la contaminación acústica producida por la actividad humana es imperceptible o puede ser educida hasta tal nivel.

2. En estas áreas, la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional establecerá planes de conservación que incluyan la definición de las actividades compatibles con dicha declaración.

#### Artículo 26. Tráfico rodado.

1. Todos los proyectos de autopistas, autovías, carreteras y líneas férreas sometidas a Evaluación de Impacto Ambiental de acuerdo con la normativa vigente de la Comunidad de Madrid, incluirán un estudio específico de impacto acústico.

2. La declaración positiva de impacto ambiental de tales proyectos vendrá condicionada a que los valores de Nivel Sonoro Continuo Equivalente correspondientes al ruido del tráfico en la situación postoperacional, calculados mediante modelo de predicción, o cualquier otro sistema técnico adecuado no superen 65 y 55 dB(A) durante el período diurno y nocturno, respectivamente, referidos a las fachadas de los edificios existentes o contemplados en el planeamiento urbanístico correspondientes a áreas de sensibilidad acústica de tipo I y II. Tampoco podrán superarse los niveles de transmisión de vibraciones previstos en el artículo 15.

3. En caso de que lo expresado en el párrafo anterior no se pueda cumplir en algún tramo del trazado de dichas vías, se exigirá al proyecto que incorpore las soluciones técnicas oportunas en tales tramos de modo que se garantice el cumplimiento del objetivo mencionado.

#### Artículo 27. Condiciones acústicas exigibles a las edificaciones.

1. Sin perjuicio de lo establecido en otros artículos de este Decreto, se exigirá que las instalaciones auxiliares y complementarias de la edificación como ascensores, equipos individuales o colectivos de refrigeración, puertas metálicas, funcionamiento de máquinas, distribución y evacuación de aguas, transformación de energía eléctrica y otras de características similares, se instalen con las precauciones

de ubicación y aislamiento que garanticen que no se transmitan al exterior niveles de ruido superiores a los establecidos en el artículo 12, ni se transmitan al interior de las viviendas o locales habitados niveles sonoros superiores a los establecidos en el artículo 13 o vibratorios superiores a los establecidos en el artículo 15.

2. En los proyectos de construcción de edificaciones que se adjuntan a la petición de licencia urbanística se justificará el cumplimiento de la Norma NBE-CA-88, o norma que la sustituya.

3. Con independencia del cumplimiento de la Norma NBE-CA-88, los elementos constructivos y de insonorización de que se dote a los recintos en que se alojen actividades o instalaciones industriales, comerciales y de servicios, deberán poseer el aislamiento necesario para evitar que la transmisión de ruido supere los límites establecidos en los artículos 12 y 13. Si fuera necesario, dispondrán del sistema de aireación inducida o forzada que permita el cierre de huecos o ventanas existentes o proyectadas.

4. Cuando en el trámite de evaluación del proyecto de una edificación se motive la conveniencia y la oportunidad y se justifique técnica y económicamente su viabilidad, en el acto de otorgamiento de la licencia urbanística se podrán fijar medidas de mayor aislamiento acústico a fin de garantizar el cumplimiento de los valores límite de nivel sonoro establecidos en los artículos 12 y 13.

5. En las edificaciones que se construyan en áreas de sensibilidad acústica tipo V, el Ayuntamiento correspondiente, por sus propios medios o a través de entidades colaboradoras autorizadas, comprobará antes de la concesión de la cédula de habitabilidad que los niveles de ruido en el ambiente interior no superan los establecidos en el artículo 13. En caso de incumplirse esta exigencia, la concesión de la cédula de habitabilidad por la comunidad de Madrid quedará condicionada a la efectiva adopción de medidas correctoras por parte del promotor.

La Comunidad de Madrid exigirá a las edificaciones que se proyecten en zonas colindantes con el ferrocarril, la presentación de un estudio del nivel de ruido provocado por la explotación ferroviaria y, en su caso, y hasta tanto se definen y aprueban las zonas de sensibilidad acústica, las medidas correctoras así como trabajos complementarios de urbanización de las márgenes del ferrocarril, que deberá incluir los promotores con el fin de adaptarse a las prescripciones de este Decreto.

#### **Artículo 28. Mapas de ruido.**

A fin de conocer la situación acústica del territorio de la Comunidad de Madrid y poder actuar consecuentemente, la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional, en colaboración con los Ayuntamientos, establecerá un programa de medición periódica de los niveles de ruido en el ambiente exterior en los municipios previsiblemente más afectados por la contaminación acústica. Los resultados de tales mediciones se presentarán en forma de mapas de ruido.

## **TITULO IV - ORDENACIÓN DE ACTIVIDADES ESPECÍFICAS POTENCIALMENTE CONTAMINANTES POR RUIDO Y VIBRACIONES**

#### **Artículo 29. Vehículos a motor.**

1. Todo vehículo de tracción mecánica deberá tener en buenas condiciones de funcionamiento los elementos capaces de producir ruidos, con la finalidad de que el nivel sonoro emitido por el vehículo con el motor en funcionamiento no exceda de los valores límite de emisión establecidos en el artículo 14.

2. Sin perjuicio de lo establecido en las Normas de Circulación y Seguridad Vial, no se podrán utilizar bocinas salvo en los casos de:

- a) Inminente peligro de atropello o colisión.
- b) Vehículos privados en auxilio urgente de personas.
- c) Servicios Públicos de urgencia o de asistencia sanitaria.

Tampoco se podrán realizar prácticas de conducción que produzcan ruidos y superen los límites de emisión establecidos en el artículo 14.

3. Lo estipulado en el apartado anterior no será de aplicación a los vehículos en servicio de los cuerpos y fuerzas de seguridad y policía municipal, servicio de extinción de incendios y salvamentos y otros vehículos destinados a servicios de urgencia debidamente autorizados. No obstante, estos vehículos quedan sujetos a las siguientes descripciones:

- a) Dispondrán de un mecanismo de regulación de la potencia sonora de sus dispositivos acústicos que permita, en función de la velocidad del vehículo, reducir los niveles de presión sonora de 90 a 70 dB(A), medidos a 3 m de distancia.
- b) Sus conductores limitarán el uso de los dispositivos de señalización acústica de emergencia a los casos de necesidad y cuando no sea suficiente la señalización luminosa.

4. Los sistemas de reproducción de sonido de que estén dotados los vehículos no podrán transmitir al ambiente exterior niveles sonoros superiores a los máximos autorizados en el artículo 12.

5. Las alarmas instaladas en vehículos deberán cumplir con las especificaciones técnicas en cuanto a niveles de emisión máxima, en cada una de las posibilidades de funcionamiento, tiempo máximo de emisión por ciclo de funcionamiento y secuencia de repetición que indique la certificación del fabricante.

6. Cuando en determinadas zonas o vías urbanas se aprecie una degradación notoria del medio por exceso de ruido imputable al tráfico, los ayuntamientos correspondientes podrán prohibir o limitar dicho tráfico.

### **Artículo 30. Trabajos en la vía pública, obras públicas y edificaciones.**

1. Los trabajos realizados en la vía pública, obras públicas y los de edificación se ajustarán a las siguientes prescripciones:

- a) El horario de trabajo se encontrará dentro del período diurno, según se define tal período en este Decreto.
- b) Se adoptarán las medidas oportunas para evitar que se superen los valores límite de emisión fijados para la zona respectiva. En caso de que esto no fuera técnicamente posible, se exigirá autorización expresa del Ayuntamiento, estableciéndose el horario para el ejercicio de la actividad.
- c) Se exceptúan de las obligaciones anteriores:
  - I. Las obras de reconocida urgencia.
  - II. Obras de interés supramunicipal, así declarado por el Consejo de Gobierno.
  - III. Las obras y trabajos que se realicen por razones de seguridad o peligro.
  - IV. Las obras que por sus inconvenientes no puedan realizarse durante el período diurno.El trabajo nocturno en los supuestos III y IV deberá ser expresamente autorizado por el Ayuntamiento, el cual determinará los valores límite de emisión que se deberán cumplir en función de las circunstancias que concurran en cada caso. Dichos valores límite no podrán ser superiores a los establecidos en el artículo 12 para el período diurno en la zona correspondiente.

2. No se podrán realizar actividades de carga y descarga de mercancías, manipulación de cajas, contenedores, materiales de construcción y objetos similares durante el período nocturno, cuando estas operaciones superen los valores límite establecidos en los artículos 12 y 13.

3. Las actividades contempladas en este artículo que justifiquen técnicamente la imposibilidad de respetar los valores límite de emisión sonora deberán ser autorizadas expresamente por el Ayuntamiento correspondiente.

4. Los servicios públicos de limpieza y recogida de residuos adoptarán las medidas y precauciones necesarias para cumplir con los límites establecidos en este Decreto.

5. En los pliegos de condiciones para la adjudicación de los servicios de limpieza y recogida de residuos, incluidas las recogidas selectivas, se exigirá la información relativa a los niveles de emisión sonora de los vehículos y maquinaria utilizada para estos trabajos.

### **Artículo 31. Sistemas de alarma.**

1. La instalación en edificios de cualquier sistema de aviso acústico como alarmas, sirenas y otros similares requerirá la autorización del ayuntamiento correspondiente. La solicitud de instalación deberá especificar el titular del sistema, las características del mismo, el responsable de su instalación y desconexión y el plan de pruebas y ensayos iniciales y periódicos.

2. En cualquier caso, los sistemas de aviso acústico se ajustarán a las condiciones siguientes:

- a) Las pruebas iniciales se realizarán inmediatamente después de la instalación y sólo podrán

- efectuarse entre las nueve y las veinte horas.
- b) Las pruebas de comprobación periódica sólo se podrán realizar como máximo una vez al mes y en un intervalo de tres minutos, dentro del horario de nueve a veinte horas.
  - c) La duración máxima de funcionamiento continuo del sistema sonoro no podrá exceder, en ningún caso, de sesenta segundos.
  - d) La señal de alarma sonora se podrá repetir un máximo de cinco veces, separadas cada una de ellas por un período mínimo de treinta segundos y máximo de sesenta segundos de silencio, si antes no se ha producido la desconexión.
  - e) Si una vez terminado el ciclo total no hubiese sido desactivado el sistema, éste no podrá entrar de nuevo en funcionamiento, autorizándose en estos casos la emisión de destellos luminosos.
  - f) El nivel sonoro máximo autorizado para este tipo de alarmas será de 85 dB(A), medido a 3 metros de distancia y en la dirección de máxima emisión.

## TÍTULO V - CORRECCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

### Artículo 32. Vigilancia de la contaminación acústica.

1. La Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional, en colaboración con los Ayuntamientos, vigilará que no se superen en las áreas de sensibilidad acústica delimitadas en cada momento los objetivos de calidad acústica que les sean de aplicación, una vez dichos objetivos queden definidos en el Plan de actuación previsto en el artículo 6.

2. Cuando se compruebe que los objetivos de calidad acústica a los que se refiere el apartado anterior se superan en un área específica, el Ayuntamiento o los Ayuntamientos afectados y la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo regional, en el marco de las previsiones del Plan, adoptarán las medidas necesarias para lograr el cumplimiento de los objetivos de calidad establecidos.

### Artículo 33. Declaración de Zonas de Situación Acústica Especial.

1. Las áreas en que se incumplan los objetivos de calidad acústica que les sean de aplicación aun observándose los valores límite de emisión de cada uno de los emisores acústicos, podrán ser declaradas por los Ayuntamientos o por la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional como Zonas de Situación Acústica Especial.

2. El procedimiento para la declaración de Zona de Situación Acústica Especial se iniciará por los Ayuntamientos de oficio o por la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional, de oficio o a petición del Ayuntamiento o Ayuntamientos afectados.

En el caso de que el procedimiento se inicie a instancia del Ayuntamiento, éste deberá aportar cuantos estudios o documentos técnicos justifiquen la petición.

Si el procedimiento se inicia de oficio por la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional, se solicitará informe previo al Ayuntamiento o ayuntamientos afectados.

3. Acordado el inicio del procedimiento, se procederá a dar trámite de información pública mediante la publicación de dicho acuerdo en el BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID y en los tabloneros de anuncios del Ayuntamiento de Madrid o Ayuntamientos afectados, por un plazo de veinte días, estableciendo el lugar donde podrá consultarse el expediente.

4. Finalizado el trámite de información pública a que se refiere el apartado anterior, la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional realizará cuantas actuaciones sean necesarias, y a la vista de las alegaciones que se hayan realizado, dará audiencia y vista del expediente a través de las asociaciones más representativas.

5. La Resolución que declare una zona como Zona de Situación Acústica Especial incluirá la delimitación y el régimen de actuaciones a realizar.

6. Una vez comprobada la desaparición de las causas que provocaron la declaración de Zona de Situación Acústica Especial, la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional levantará tal declaración.

#### **Artículo 34. Régimen de actuaciones en Zonas de Situación Acústica Especial.**

1. En las Zonas declaradas de Situación Acústica Especial se perseguirá la progresiva reducción de los niveles de inmisión hasta alcanzar los objetivos de calidad sonora que les sean de aplicación.

2. En esta situación, se podrán adoptar, a tenor de las circunstancias, todas o algunas de las siguientes medidas:

- a) No podrá autorizarse en la zona la puesta en marcha o modificación de un emisor sonoro que incremente los niveles de ruido existentes en tanto permanezcan las condiciones acústicas que originaron la declaración.
- b) Se elaborarán programas zonales específicos para la progresiva mejora del medio ambiente sonoro, que garanticen el descenso de los niveles de inmisión. Estos programas contendrán las medidas correctoras a aplicar, tanto a los emisores acústicos como a las vías de propagación, los responsables implicados en la adopción de las medidas, la cuantificación económica de las mismas y, en su caso, un proyecto de financiación. La Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional podrá recabar información técnica y económica de la Administración General del Estado para la realización de estos programas.
- c) Para las edificaciones destinadas a vivienda, usos hospitalarios, educativos o culturales, localizadas en Zonas de Situación Acústica Especial en las que se incumplan los objetivos de calidad acústica correspondientes a su ambiente interior, se establecerán ayudas dirigidas a financiar programas específicos de reducción del nivel de inmisión de ruido en el ambiente interior, de acuerdo con lo establecido en el Título VI de este Decreto.

### **TÍTULO VI - INSTRUMENTOS ECONÓMICOS**

#### **Artículo 35. Medidas económicas, financieras y fiscales.**

1. La Comunidad de Madrid y los Ayuntamientos, en el ámbito de sus respectivas competencias, podrán establecer las medidas económicas, financieras y fiscales adecuadas para el fomento de la prevención de la contaminación acústica, así como para promover programas, procedimientos y tecnologías de reducción de la contaminación acústica, tanto en la fuente como en la programación y los receptores. Asimismo, podrán establecer incentivos a la investigación y desarrollo en materia de sistemas, métodos y técnicas de medida, análisis y evaluación de la contaminación acústica. En el establecimiento de estas medidas se tendrán en cuenta las peculiaridades de las pequeñas y medianas empresas.

2. La Comunidad de Madrid y los Ayuntamientos promoverán, en el ámbito de sus respectivas competencias, el uso de maquinaria y equipos de baja emisión acústica, en particular en el marco de la contratación pública.

#### **Artículo 36. Convenios entre la Comunidad de Madrid y los Ayuntamientos.**

Los Ayuntamientos que no cuenten con los medios técnicos o humanos necesarios para cumplir las funciones que les asigna este Decreto podrán establecer convenios con la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional.

### **TÍTULO VII - DISCIPLINA**

#### **Artículo 37. Inspección, vigilancia y control.**

1. Corresponde a los Ayuntamientos o a la Comunidad de Madrid, en el ámbito de sus respectivas competencias, ejercer el control del cumplimiento de este Decreto, exigir la adopción de medidas correctoras, señalar limitaciones, realizar cuantas inspecciones sean necesarias e imponer las sanciones correspondientes en caso de incumplimiento, de conformidad con lo previsto en la legislación aplicable.

2. Cuando para la realización de inspecciones sea necesario entrar en un domicilio y el residente se oponga a ello, será preceptiva la correspondiente autorización judicial. En los demás supuestos, los agentes de la autoridad a quienes compete la inspección de las instalaciones o establecimientos estarán facultados para acceder a los mismos en el horario de desarrollo de la actividad sin previo aviso y siempre que se identifiquen.

3. Los titulares o responsables de los establecimientos y actividades generadoras de ruidos y vibraciones están obligados a facilitar el acceso a sus instalaciones o focos de emisión de ruidos a los agentes de la autoridad.

4. Durante la inspección, los titulares o responsables de las actividades implicadas dispondrán su funcionamiento en las condiciones que les indiquen los agentes de la autoridad, siempre que ello sea posible, pudiendo presenciar aquéllos el proceso de inspección.

#### **Artículo 38. Actuación inspectora.**

1. Los datos obtenidos de las actividades de vigilancia o inspección se consignarán en el correspondiente acta o documento público que, firmada por el funcionario y con las formalidades exigibles, gozará de presunción de certeza y valor probatorio en cuanto a los hechos consignados en los mismos, sin perjuicio de las demás pruebas que los interesados puedan aportar en defensa de sus respectivos intereses.

2. Del acta que se levante y del informe preceptivo que la acompañe se entregará una copia al titular o a la persona responsable de la actividad.

3. Los agentes de la autoridad, en el ejercicio de sus funciones y para el desempeño de las mismas, podrán ir acompañados de asesores técnicos debidamente identificados mediante resolución del centro directivo del que dependan los agentes de la autoridad. Estos asesores, que en ningún caso tendrán la consideración de agentes de la autoridad ni gozarán de las potestades de los mismos, estarán obligados a guardar secreto respecto de los datos o informaciones que conocieran en el ejercicio de estas funciones.

#### **Artículo 39. Inspección de los vehículos a motor.**

1. Los cuerpos de vigilancia e inspección de tráfico y seguridad vial formularán denuncia contra el titular de cualquier vehículo que consideren que sobrepasa los valores límite de emisión permitidos, indicando la obligación de presentar el vehículo en el lugar y hora determinados para su reconocimiento e inspección. El lugar de inspección será uno de los centros regulados en el artículo 14. Este reconocimiento e inspección podrá referirse tanto al método de vehículo en movimiento como al del vehículo parado.

2. Si el vehículo no se presenta en el lugar y fecha fijados, se podrá incoar el correspondiente expediente sancionador por falta de colaboración en la práctica de la inspección.

3. Si en la inspección efectuada se obtienen niveles de emisión superiores a los valores límite permitidos, se incoará expediente sancionador. En la resolución que ponga fin al expediente, si es sancionadora, se otorgará un plazo máximo de treinta días para el titular efectúe la reparación del vehículo y vuelva a realizar la inspección. En caso de que el titular no cumpla estas obligaciones, se le podrán aplicar multas coercitivas.

#### **Artículo 40. Responsables.**

1. Sólo podrán ser sancionados por hechos constitutivos de infracciones administrativas por el incumplimiento de las obligaciones reguladas en este Decreto las personas físicas o jurídicas que resulten responsables de los mismos, aun a título de mera inobservancia.

2. Cuando en la infracción hubieren participado varias personas y no sea posible determinar el grado de intervención de las mismas en la infracción, la responsabilidad de todas ellas será solidaria.

3. Los titulares o promotores de las actividades o establecimientos serán responsables solidarios del incumplimiento de las obligaciones previstas en este Decreto, por quienes están bajos su dependencia.

#### **Artículo 41. Medidas cautelares.**

Cuando se superen en más de 10 dB(A) en el período diurno y 7 dB(A) en el nocturno, los valores límite establecidos en este Decreto, durante la tramitación del correspondiente expediente sancionador, el Ayuntamiento o la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional en el ejercicio de sus respectivas competencias, podrán ordenar, mediante resolución motivada, la suspensión precintado o clausura del foco emisor del ruido.

#### Artículo 42. Reapertura de actividad.

Para ejercer nuevamente la actividad que haya sido clausurada, precintada o suspendida, en una parte o en su totalidad, será necesario que el titular de la misma acredite que, al haber adoptado las medidas necesarias, cumple los límites establecidos en este Decreto. El levantamiento de esta clausura, precinto o suspensión se realizará por el Ayuntamiento o la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional, tras la comprobación por los servicios de vigilancia e inspección. Si transcurrido un mes desde la notificación de la adopción de las medidas correctoras no se ha girado la visita de comprobación, se considerará levantada la clausura, precinto o suspensión.

#### Artículo 43. Infracciones y sanciones.

El incumplimiento de las obligaciones establecidas en este Decreto se sancionará, cuando proceda, de conformidad con lo dispuesto en la legislación aplicable por razón de la materia.

#### Artículo 44. Competencia sancionadora.

1. El ejercicio de la potestad sancionadora por incumplimiento de las obligaciones previstas en este Decreto corresponderá a los Ayuntamientos o a la Comunidad de Madrid, en ejercicio de sus respectivas competencias, de conformidad con lo previsto en la legislación aplicable.

2. Si los Ayuntamientos tuvieran conocimiento de un posible incumplimiento de tales obligaciones deberán adoptar las medidas necesarias para preservar el medio ambiente, iniciando, en su caso el correspondiente procedimiento sancionador.

3. En caso de que los Ayuntamientos no cumplan las obligaciones que establece el apartado precedente, la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional podrá requerirlos para que, en el plazo máximo de un mes, inicien tales medidas.

4. Transcurrido dicho plazo sin que se hayan adoptado, la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional podrá acordar las actuaciones que estime procedentes para preservar los valores ambientales, incluido, en su caso, el ejercicio de la potestad sancionadora.

## DISPOSICIONES ADICIONALES

#### Primera.

1. Este Decreto será de aplicación en todo el territorio de la Comunidad de Madrid, sin perjuicio de las Ordenanzas que, en ejercicio de sus competencias, aprueben los Ayuntamientos, en las que podrán establecer normas más estrictas de protección. En este caso, el Decreto se aplicará con carácter supletorio y en lo no previsto por ellas.

2. En los Municipios que carezcan de Ordenanzas reguladoras de esta materia se aplicará este Decreto en todos sus términos.

#### Segunda.

Los Ayuntamientos que, a la entrada en vigor de este Decreto, dispongan de ordenanzas municipales de protección contra el ruido y las vibraciones, las adaptarán a los criterios en él establecidos en el plazo de un año.

#### Tercera.

Todos los Ayuntamientos de la Comunidad de Madrid aprobarán en el plazo de dos años una delimitación de las áreas de sensibilidad acústica en sus respectivos términos municipales, siguiendo los criterios definidos en este Decreto. Transcurrido dicho plazo, la Consejería de medio Ambiente y Desarrollo Regional podrá requerir a los Ayuntamientos que hayan incumplido tal obligación para que la cumplan en el plazo de seis meses. Si, tras dos requerimientos, la delimitación de las áreas de sensibilidad acústica todavía no se encuentra aprobada, la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Regional podrá, de forma subsidiaria y a costa de los Ayuntamientos, proceder a efectuar dicha delimitación.

## DISPOSICIONES TRANSITORIAS

### Primera.

Los Ayuntamientos de los municipios que, a la entrada en vigor de este Decreto, dispongan de ordenanzas municipales de protección contra el ruido y las vibraciones, aplicarán lo previsto en las mismas en tanto dichas ordenanzas no sean adaptadas en cumplimiento de lo establecido por la Disposición Adicional segunda.

### Segunda.

Los Ayuntamientos de los municipios que, a la entrada en vigor de este Decreto, no dispongan de ordenanzas municipales de protección contra el ruido y las vibraciones y vengán obligados a ello en virtud de lo establecido en el artículo 7.2.b), aplicarán durante el período transitorio los valores límite de emisión de ruido al ambiente exterior que indica la tabla adjunta.

VALORES OBJETIVO EXPRESADOS EN dB(A)		
Área de sensibilidad acústica	Período diurno	Período nocturno
Todas	65	55

### Tercera.

Las actividades con licencia concedida en fecha anterior a la de entrada en vigor de este Decreto deberán adaptarse a lo dispuesto en el mismo en el plazo de tres años, si la adaptación requiere modificaciones de instalaciones o elementos constructivos, y en el plazo de un año si no se requieren tales modificaciones.

## DISPOSICIONES FINALES

### Primera.

Se autoriza al Consejero de Medio Ambiente y Desarrollo Regional para dictar las disposiciones necesarias para el desarrollo y ejecución de este Decreto.

### Segunda.

Se autoriza al Consejero de Medio Ambiente y Desarrollo Regional para modificar mediante Orden el contenido de los Anexos de este Decreto.

### Tercera.

Este Decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID.

 Este Decreto fue publicado en el B.O.C.M., nº 134, de 8 de junio de 1999, págs. 13 a 25, entrando en vigor el 9 de junio de 1999.

## ANEXO PRIMERO DEFINICIONES

A efectos de este Decreto se entiende por:

**Área de sensibilidad acústica:** Ámbito territorial, determinado por el órgano competente, que se pretende presente una calidad acústica homogénea.

**Aislamiento acústico:** Capacidad de un elemento constructivo o cerramiento de no dejar pasar el sonido a través de él. Se evalúa, en términos generales, mediante la relación de energías a ambos lados del elemento.

**Calibrador acústico:** Aparato portátil capaz de emitir una señal sonora estable y bien definida en términos de nivel y frecuencia, que permite conocer el estado del sonómetro o de la cadena de medida utilizada. Los valores más comúnmente utilizados de nivel y frecuencia son, respectivamente, 94 dB y 1.000 Hz.

**Contaminación acústica:** Presencia en el ambiente exterior o interior de las edificaciones, de ruidos que impliquen daños, molestias o riesgos para la salud de las personas o el medio ambiente.

**Decibelio:** Unidad empleada para expresar la relación entre dos potencias eléctricas o acústicas. Es diez veces el logaritmo decimal de su relación numérica.

**Decibelio A:** Unidad de medida del nivel de presión sonora basada en el uso de la ponderación frecuencial (A) que se describe en la norma UNE-EN 60651.

**Emisión sonora:** Nivel de ruido producido por una fuente sonora de titularidad pública o privada, medido en su entorno conforme a un protocolo establecido.

**Emisor acústico:** Cualquier infraestructura, equipo, maquinaria, actividad o comportamiento que genere contaminación acústica.

**Evaluación de incidencia acústica:** Cuantificación de los efectos previsibles por causa del ruido sobre las áreas afectadas por la actividad de referencia.

**Evaluación de nivel sonoro:** Acción de aplicar las medidas realizadas con arreglo a un protocolo determinado para cuantificar un valor del nivel sonoro con arreglo a su definición.

**Inmisión de ruido:** Nivel de ruido producido por una o diversas fuentes sonoras en el lugar en el que se hace patente la molestia o lo requiere el procedimiento, medido conforme a un protocolo establecido.

**Intensidad de percepción de vibraciones K:** Parámetro subjetivo experimental que permite evaluar la sensación frente a las vibraciones de los seres humanos, mediante la medida de la aceleración vibratoria en el rango comprendido entre 1 y 80 Hz.

**Mapa de ruido:** Representación gráfica de los niveles significativos de ruido existentes en un determinado territorio, obtenidos mediante medición en un conjunto de puntos representativos, a lo largo de diferentes períodos, y su posterior integración e interpretación.

**Nivel de emisión:** Nivel de presión acústica existente en un determinado lugar originado por una fuente sonora que funciona en el mismo emplazamiento.

**Nivel de evaluación:** Valor resultante de la ejecución de una o varias medidas o cálculos de ruido, conforme a un protocolo establecido, que permite determinar el cumplimiento o no con los valores límite establecidos.

**Nivel de inmisión:** Nivel de presión acústica existente en un determinado lugar originado por una o varias fuentes sonoras que funcionan en emplazamientos diferentes.

**Nivel de presión sonora:** Cantidad de presión sonora expresada en decibelios referidos a 20  $\mu$ Pa.

**Nivel sonoro continuo equivalente LAeq:** Nivel sonoro cuyo aporte de energía es idéntico al proporcionado por la señal sonora fluctuante medida durante el mismo período de tiempo.

**Objetivo de calidad acústica:** Conjunto de requisitos que deben cumplir las características acústicas de un espacio determinado en un momento dado, evaluado en función de los índices acústicos que sean de aplicación.

**Potencia sonora:** Cantidad de energía total transformada en energía sonora por unidad de tiempo. Por extensión capacidad de un determinado aparato para transformar en energía sonora otro tipo de energía.

**Presión sonora:** Diferencia entre la presión total instantánea existente en un punto en presencia de una onda sonora y la presión estática en dicho punto en ausencia de la onda.

**Ruido:** Todo sonido no deseado, incluyendo tanto las características físicas de la señal como las psicofisiológicas del receptor.

**Ruido de fondo:** Señal sonora, expresada en términos de nivel de presión, que se puede medir cuando la fuente objeto de análisis o evaluación no está emitiendo. Es equivalente al ruido ambiental.

**Sonómetro:** Instrumento destinado a efectuar medidas acústicas. Está compuesto básicamente por: micrófono, ponderaciones, detector, integrador e indicador. Debe cumplir con lo indicado en las normas UNE-EN 60651 Y UNE-EN 60804.

**Valor objetivo:** Valor de un parámetro determinado expresado en las unidades de medidas que se indican que se pretende alcanzar por aplicación de los medios necesarios.

**Valor límite:** Valor del índice acústico que no debe ser sobrepasado dentro de un período de tiempo, medido conforme a un protocolo establecido.

**Vibración:** Perturbación que provoca la oscilación periódica de los cuerpos sobre su posición de equilibrio.

**Zona de transición:** Área en la que se definen valores intermedios entre dos zonas colindantes.

**ANEXO SEGUNDO  
NORMAS UNE E ISO CITADAS**

Código	Descripción
UNE-EN ISO 140-4	Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 4: Medida "in situ" del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.
UNE-EN ISO 717-1	Acústica. Evaluación del aislamiento acústico de los edificios y de los elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento a ruido aéreo.
UNE-EN 60651 (96)	Sonómetros
UNE-EN 60651/A1 (97)	Sonómetros
UNE-EN 60804 (96)	Sonómetros integradores promediadores.
UNE-EN 60804/A1 (97)	Sonómetros integradores promediadores.
UNE-EN 61260	Electroacústica. Filtro de bandas de octava y de bandas de una fracción de octava.
UNE 20942	Calibradores sonoros.
ISO 2631-2	Evaluation of human exposure to whole-body vibration. Part 2: Continuous and shock-induced vibrations in buildings (1 to 80 Hz).
ISO 8041	Human response to vibration. Measuring instrumentation.
ISO 1996	Acoustique-Characterisation et mesurage du bruit de l'environnement.

### **ANEXO TERCERO**

#### **DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE EMISIÓN DE RUIDO AL AMBIENTE EXTERIOR Y DE LOS NIVELES DE INMISIÓN DE RUIDO EN AMBIENTE INTERIOR**

A los efectos de este Decreto se entiende por ruido en ambiente exterior todos aquellos ruidos que puedan provocar molestias fuera del recinto o propiedad que contiene al emisor.

A los efectos de este decreto se entiende por ruido en ambiente interior todos aquellos ruidos que, procedentes de emisores identificados o no y ajenos al ambiente interior, puedan provocar molestias en las zonas y áreas definidas en el artículo 13.

El nivel de evaluación se obtendrá mediante la medida del Nivel Continuo Equivalente (LAeq) en, al menos, tres períodos de cinco segundos separados entre sí por intervalos de tiempo tales que la duración de la medida no supere los noventa segundos.

Se considera imprescindible efectuar varias medidas, distribuidas en el espacio y en el tiempo de forma que se garantice que la muestra es suficientemente representativa de la casuística del suceso.

En todo caso, se considera imprescindible la medida del ruido de fondo y posterior aplicación de la posible corrección, de acuerdo con el procedimiento descrito en el Anexo Cuarto.

El nivel de evaluación diurno o nocturno será el mayor de los obtenidos para las medidas individuales efectuadas, incluyendo las correspondientes correcciones por ruido de fondo, una vez se hayan desechado los valores que, por razones técnicas o estadísticas, no pueden considerarse válidos. A estos efectos no se considerarán válidas estadísticamente las medidas individuales que se diferencien en más de 3 dB(A) del valor medio de todas las medidas técnicamente válidas.

El valor resultante será el que se compare, según el caso, con los valores límite establecidos en los artículos 12 y 13.

## ANEXO CUARTO DETERMINACIÓN Y CORRECCIÓN POR RUIDO DE FONDO

A los efectos de la aplicación de este Decreto resulta imprescindible que la medida del ruido de fondo acompañe a todas las evaluaciones del ruido en ambiente exterior e interior y, en su caso, modifique el nivel de evaluación obtenido.

La medida del ruido de fondo se deberá efectuar siempre en el mismo lugar y en un momento próximo a aquél en el que la molestia es más acusada, pero con el emisor o emisores de ruido objeto de evaluación inactivos.

Una vez efectuada la medida del ruido de fondo (L<sub>Af</sub>), se comparará con el nivel de evaluación obtenido (L<sub>Aeq</sub>) y se procederá de la siguiente manera:

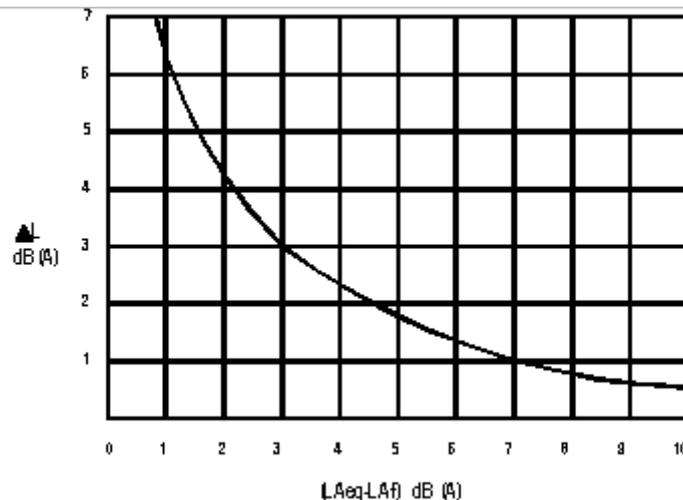
- Si la diferencia entre ambos niveles (L<sub>Aeq</sub>/L<sub>Af</sub>) es superior a 10 dB(A), no es necesario efectuar corrección por ruido de fondo y el nivel de evaluación resultante es L<sub>Aeq</sub>.
- Si la diferencia entre ambos niveles (L<sub>Aeq</sub>/L<sub>Af</sub>) está comprendida entre 3 y 10 dB(A), el nivel de evaluación resultante (L<sub>Aeq,r</sub>) viene dado por la siguiente fórmula:

$$L_{Aeq,r} = 10 \log ( 10^{L_{Aeq}/10} - 10^{L_{Af}/10} )$$

O bien por la expresión  $L_{Aeq,r} = L_{Aeq} - \Delta L$ , donde  $\Delta L$  puede determinarse mediante la aplicación del ábaco adjunto.

- Si la diferencia entre ambos niveles (L<sub>Aeq</sub>/L<sub>Af</sub>) es inferior a 3 dB(A), se recomienda desestimar la medida del ruido de fondo y volver a efectuar la evaluación en un momento en el que el mismo sea más bajo.

No obstante, en aquellos casos en los que la diferencia entre ambos niveles (L<sub>Aeq</sub> - L<sub>Af</sub>) es inferior a 3 dB(A) pero el nivel de evaluación (L<sub>Aeq</sub>) supera en menos de 3 dB(A) el valor límite establecido en los artículos 12 ó 13 para la zona, área y período aplicable, se puede considerar que se cumple con dicho valor límite.



## ANEXO QUINTO PRECAUCIONES A CONTEMPLAR DURANTE LAS MEDICIONES

A efectos de la aplicación de este Decreto, y en particular en lo relativo a la ejecución de las mediciones de niveles de ruido contempladas en el mismo, se respetarán necesariamente las siguientes precauciones, que por tanto forman parte de los protocolos de medición:

- Todos los sonómetros o equipos equivalentes utilizados para la determinación de los niveles de valoración deberán ser sometidos a una comprobación de su funcionamiento en el mismo lugar de la medida, antes y después de efectuar la misma, mediante el uso de un calibrador acústico.
- Para efectuar las medidas se deberán tener en cuenta las indicaciones facilitadas por el fabricante de los equipos de medida en cuanto a rangos de medida, tiempo de calentamiento, influencia de la humedad, influencia de los campos magnéticos, electrostáticos, vibraciones y toda aquella información que asegure el correcto uso del equipo.
- Para efectuar medidas al aire libre se deberá utilizar siempre una pantalla antiviento que garantice una correcta protección al micrófono frente al ruido inducido por el viento. En cualquier caso, cuando la velocidad del viento supere los 3 m/s se desestimará la medida.
- No se tomarán en consideración las medidas efectuadas con lluvia o granizo.
- Para todas las medidas se tendrá muy en cuenta la presencia en el campo acústico de obstáculos que puedan provocar apantallamientos o modificaciones de las lecturas, incluyendo al propio operador del equipo. Es muy recomendable el uso de trípodes que permitan colocar el equipo en el lugar exigido.
- Para las medidas en ambiente exterior, el micrófono se situará a una distancia de 1,5 metros del límite de parcela o propiedad del emisor acústico a evaluar, y a una altura de 1,2 metros del suelo.
- Para las medidas en ambiente interior, el micrófono se situará dentro del espacio comprendido entre unos hipotéticos planos separados 1,2 metros del suelo, techo y paredes y 1,5 metros de las puertas o ventanas que tenga el recinto. Si las dimensiones no permiten cumplir lo anterior, se efectuará la medida en el centro geométrico de la habitación o recinto.
- Para las medidas en ambiente interior, todos los huecos practicables deberán permanecer cerrados.
- En las medidas para valorar el aislamiento acústico frente a ruido aéreo, se seguirán los criterios descritos en la norma UNE-EN ISO 140-4, y de acuerdo con el procedimiento que establezca cada organismo competente en la medición.

## ANEXO SEXTO DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE TRANSMISIÓN DE VIBRACIONES AL AMBIENTE INTERIOR

A los efectos de este Decreto, se entiende como vibraciones en ambiente interior todo fenómeno dinámico que, originado por instalaciones, máquinas, dispositivos o medios de transporte, provoque en el interior de los edificios oscilaciones de los elementos o partes que lo componen.

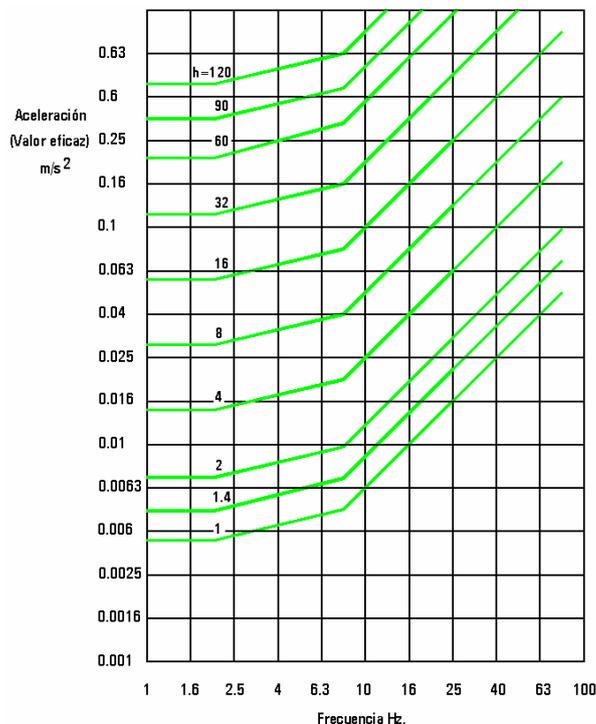
El nivel de evaluación se obtendrá para el momento y lugar en que la molestia sea más acusada, respetándose el protocolo de medida establecido en la norma ISO 2631-2, y al menos en los parámetros horizontales.

En caso necesario, se efectuarán varias medidas, distribuidas en el espacio y en el tiempo de forma que se garantice que la muestra es suficientemente representativa. El nivel de evaluación del período completo (nocturno o diurno) será el mayor de los obtenidos para los períodos individuales considerados.

El nivel de evaluación se obtendrá mediante la medida del valor eficaz de la aceleración vibratoria en el rango de frecuencias comprendido entre 1 y 80 Hz y se expresará en términos del índice de percepción vibratoria K, obtenido a partir de la ponderación frecuencial de la aceleración vibratoria.

En caso de que el equipo de medida de las vibraciones no permita la lectura directa del valor K, éste se podrá obtener a partir del análisis en 1/3 de octava de la señal vibratoria en el rango de 1 a 80 Hz. y la posterior utilización del ábaco adjunto.

La medida se efectuará siempre en el plano vibrante y en dirección perpendicular a él, ya sea suelo, techo o paredes.



## ANEXO SÉPTIMO EQUIPOS DE MEDICIÓN

Para todos los tipos de evaluación del ruido descritos en este Decreto se deberán utilizar sonómetros integradores cuya precisión sea la exigida para los de tipo I conforme a las normas UNE-EN 60651 (96), UNE-EN 60651/A1 (97), UNE-EN 60804 (96) y UNE-EN 60804/1 (97).

Para la verificación "in situ" de los equipos de medida se deberán utilizar calibradores acústicos cuya precisión sea la exigida para los de tipo I conforme a la norma UNE 20942 (94).

Para todas aquellas evaluaciones en las que sea necesario el uso de filtros de banda de octava o 1/3 de octava, éstos deberán cumplir lo exigido para el grado de precisión I en la norma UNE-EN 61260 (97).

Para la evaluación del aislamiento acústico de elementos constructivos, se utilizarán fuentes de ruido que cumplan con las características descritas en la norma UNE-EN ISO 140-4.

Todos los equipos de medida de vibraciones utilizados para la aplicación de este Decreto deberán cumplir con la precisión exigida para los de tipo I en la norma ISO 8041.

A los equipos de medida utilizados para la evaluación y aplicación de este Decreto les será de aplicación lo establecido en la Orden de 16 de diciembre de 1998, por la que se regula el control metrológico del Estado sobre los instrumentos destinados a medir niveles de sonido audible.

# §2



## RUIDO

(Actualizado a Mayo / 2009)

Área de Normativa Técnica, Supervisión y Control  
DIRECCIÓN GENERAL DE VIVIENDA Y REHABILITACIÓN  
Comunidad de Madrid

### ACLARACIÓN DE LOS COMPILADORES

*Esta Ley ha sido desarrollada por el Real Decreto 1367/2007 de 19 de Octubre (B.O.E. nº 254, pág. 42952 y siguientes), a través de los siguientes Capítulos:*

- *Capítulo I: Define el objeto y finalidad del desarrollo y las nuevas definiciones a seguir*
- *Capítulo II: Desarrolla la Sección 2ª del Capítulo II*
- *Capítulo III: Desarrolla la Sección 1ª del Capítulo II*
- *Capítulo V: Desarrolla el Artículo 13*
- *Capítulo VI: Desarrolla la Sección 3ª del Capítulo II*

## LEY 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido

**Publicación:** B.O.E., nº 276, de 18 de noviembre de 2003, págs. 40494 a 40505.  
**Entrada en vigor:** 9 de diciembre de 2003.

## EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

### I

El ruido en su vertiente ambiental, no circunscrita a ámbitos específicos como el laboral, sino en tanto que inmisión sonora presente en el hábitat humano o en la naturaleza, no ha sido tradicionalmente objeto de atención preferente en la normativa protectora del medio ambiente. Tratamos del ruido en un sentido amplio, y éste es el alcance de la Ley, comprensivo tanto del ruido propiamente dicho, perceptible en forma de sonido, como de las vibraciones: tanto uno como otras se incluyen en el concepto de «contaminación acústica» cuya prevención, vigilancia y reducción son objeto de esta Ley.

En la legislación española, el mandato constitucional de proteger la salud (artículo 43 de la Constitución) y el medio ambiente (artículo 45 de la Constitución) engloban en su alcance la protección contra la contaminación acústica. Además, la protección constitucional frente a esta forma de contaminación también encuentra apoyo en algunos derechos fundamentales reconocidos por la Constitución, entre otros, el derecho a la intimidad personal y familiar, consagrado en el artículo 18.1.

Sin embargo, el ruido carecía hasta esta Ley de una norma general reguladora de ámbito estatal, y su tratamiento normativo se desdoblaba, a grandes rasgos, entre las previsiones de la normativa civil en cuanto a relaciones de vecindad y causación de perjuicios, la normativa sobre limitación del ruido en el ambiente de trabajo, las disposiciones técnicas para la homologación de productos y las ordenanzas municipales que conciernen al bienestar ciudadano o al planeamiento urbanístico.

## II

La Unión Europea tomó conciencia, a partir del Libro Verde de la Comisión Europea sobre «Política Futura de Lucha Contra el Ruido», de la necesidad de aclarar y homogeneizar el entorno normativo del ruido, reconociendo que con anterioridad «la escasa prioridad dada al ruido se debe en parte al hecho de que el ruido es fundamentalmente un problema local, que adopta formas muy variadas en diferentes partes de la Comunidad en cuanto a la aceptación del problema». Partiendo de este reconocimiento de la cuestión, sin embargo, el Libro Verde llega a la conclusión de que, además de los esfuerzos de los Estados miembros para homogeneizar e implantar controles adecuados sobre los productos generadores de ruido, la actuación coordinada de los Estados en otros ámbitos servirá también para acometer labores preventivas y reductoras del ruido en el ambiente.

En línea con este principio, los trabajos de la Unión Europea han conducido a la adopción de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental (la «Directiva sobre Ruido Ambiental»). La trasposición de esta Directiva ofrece una oportunidad idónea para dotar de mayor estructura y orden al panorama normativo español sobre el ruido, elaborando una Ley que contenga los cimientos en que asentar el acervo normativo en materia de ruido que ya venía siendo generado anteriormente por las comunidades autónomas y entes locales.

La Directiva sobre Ruido Ambiental marca una nueva orientación respecto de las actuaciones normativas previas de la Unión Europea en materia de ruido. Con anterioridad, la reglamentación se había centrado sobre las fuentes del ruido. Las medidas tendentes a reducir el ruido en origen han venido dando sus frutos, pero los datos obtenidos muestran que, pese a la constante mejora del estado del arte en la fabricación de estas fuentes de ruido, el resultado beneficioso de estas medidas sobre el ruido ambiental se ha visto minorado por la combinación de otros factores que aún no han sido atajados.

Diariamente inciden sobre el ambiente múltiples focos de emisiones sonoras, con lo que se aprecia la necesidad de considerar el ruido ambiental como producto de múltiples emisiones que contribuyen a generar niveles de contaminación acústica poco recomendables desde el punto de vista sanitario, del bienestar y de la productividad. La Directiva sobre Ruido Ambiental define dicho ruido ambiental como «el sonido exterior no deseado o nocivo generado por las actividades humanas, incluido el ruido emitido por los medios de transporte, por el tráfico rodado, ferroviario y aéreo y por emplazamientos de actividades industriales como los descritos en el anexo I de la Directiva 96/61/CE del Consejo, de 24 de septiembre de 1996, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación».

En cuanto a los lugares en los que se padece el ruido, según la Directiva sobre Ruido Ambiental ésta se aplica «al ruido ambiental al que estén expuestos los seres humanos». Según la Directiva, esto se produce en particular en zonas urbanizadas, en parques públicos u otros lugares tranquilos dentro de una aglomeración urbana, en zonas tranquilas en campo abierto, en las proximidades de centros escolares y en los alrededores de hospitales, y en otros edificios y lugares vulnerables al ruido, pero no únicamente en ellos.

## III

Partiendo de la delimitación de su ámbito objetivo que ha quedado apuntada, la Directiva sobre Ruido Ambiental se fija las siguientes finalidades:

- 1ª Determinar la exposición al ruido ambiental, mediante la elaboración de mapas de ruidos según métodos de evaluación comunes a los Estados miembros.
- 2ª Poner a disposición de la población la información sobre el ruido ambiental y sus efectos.
- 3ª Adoptar planes de acción por los Estados miembros tomando como base los resultados de los mapas de ruidos, con vistas a prevenir y reducir el ruido ambiental siempre que sea necesario y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana, y a mantener la calidad del entorno acústico cuando ésta sea satisfactoria.

La Directiva sobre Ruido Ambiental impone a los Estados miembros la obligación de designar las autoridades y entidades competentes para elaborar los mapas de ruido y planes de acción, así como para recopilar la información que se genere, la cual, a su vez, deberá ser transmitida por los Estados miembros a la Comisión y puesta a disposición de la población.

Estos propósitos son, de una parte, coherentes con la voluntad del legislador español, que deseaba dotar de un esquema básico y estatal a la normativa dispersa relacionada con el ruido que, en los niveles autonómico y local, pueda elaborarse antes o después de la promulgación de esta Ley.

De otra parte, la Directiva sobre Ruido Ambiental pretende proporcionar la base para desarrollar y completar el conjunto de medidas comunitarias existente sobre el ruido emitido por determinadas fuentes específicas y para desarrollar medidas adicionales a corto, medio y largo plazo. Para ello, los datos sobre los niveles de ruido ambiental se deben recabar, cotejar y comunicar con arreglo a criterios comparables en los distintos Estados miembros; es necesario también establecer métodos comunes de evaluación del ruido ambiental y una definición de los valores límite en función de indicadores armonizados para calcular los niveles de ruido.

El alcance y contenido de esta Ley es, sin embargo, más amplio que el de la Directiva que por medio de aquélla se traspone, ya que la Ley no se agota en el establecimiento de los parámetros y medidas a las que alude la directiva respecto, únicamente, del ruido ambiental, sino que tiene objetivos más ambiciosos. Al pretender dotar de mayor cohesión a la ordenación de la contaminación acústica en el ámbito estatal en España, contiene múltiples disposiciones que no se limitan a la mera trasposición de la directiva y quieren promover activamente, a través de una adecuada distribución de competencias administrativas y del establecimiento de los mecanismos oportunos, la mejora de la calidad acústica de nuestro entorno. Frente al concepto de ruido ambiental que forja la directiva, y pese a que por razones de simplicidad el título de esta Ley sea «Ley del Ruido», la contaminación acústica a la que se refiere el objeto de esta Ley se define como la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, incluso cuando su efecto sea perturbar el disfrute de los sonidos de origen natural, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente.

#### IV

El capítulo I, «Disposiciones generales», contiene los preceptos que establecen el objeto, ámbito de aplicación y finalidad de la Ley. Comienza la Ley por enunciar el propósito genérico de prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, todo ello a fin de evitar daños para la salud, los bienes y el medio ambiente.

El ámbito de aplicación de la Ley se delimita, desde el punto de vista subjetivo, por referencia a todos los emisores acústicos de cualquier índole, excluyéndose no obstante la contaminación acústica generada por algunos de ellos. Ha de tenerse en cuenta que, a los efectos de la Ley, el concepto de emisor acústico se refiere a cualquier actividad, infraestructura, equipo, maquinaria o comportamiento que genere contaminación acústica.

En particular, interesa justificar la exclusión del alcance de la Ley de la contaminación acústica originada en la práctica de actividades domésticas o las relaciones de vecindad, siempre y cuando no exceda los límites tolerables de conformidad con los usos locales. En la tradición jurídica española y de otros países de nuestro entorno más próximo, las relaciones de vecindad han venido aplicando a todo tipo de inmisiones, incluidas las sonoras, un criterio de razonabilidad que se vincula a las prácticas consuetudinarias del lugar. Parece ajeno al propósito de esta Ley alterar este régimen de relaciones vecinales, consolidado a lo largo de siglos de aplicación, sobre todo teniendo en cuenta que el contenido de esta Ley en nada modifica la plena vigencia de los tradicionales principios de convivencia vecinal.

Por otra parte, se excluye también la actividad laboral en tanto que emisor acústico y respecto de la contaminación acústica producida por aquélla en el correspondiente lugar de trabajo, la cual seguirá rigiéndose por la normativa sectorial aplicable, constituida principalmente por la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y su normativa de desarrollo, así como el Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre Protección de los Trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

Siguiendo la técnica legislativa habitual de las disposiciones comunitarias (y no se olvide que esta norma cumple, entre otros, el objetivo de trasponer al derecho interno la Directiva sobre Ruido Ambiental), se incluyen en el artículo 3 una serie de definiciones de determinados conceptos que posteriormente aparecen a lo largo del texto, lo que redundará en un mayor grado de precisión y de seguridad jurídica a la hora de la aplicación concreta de la norma.

El capítulo I contiene también disposiciones relativas a la distribución competencial en materia de contaminación acústica. En cuanto a la competencia para la producción normativa, sin perjuicio de la

competencia de las comunidades autónomas para desarrollar la legislación básica estatal en materia de medio ambiente, se menciona la competencia de los ayuntamientos para aprobar ordenanzas sobre ruido y para adaptar las existentes y el planeamiento urbanístico a las previsiones de la Ley. Además, se especifican las competencias de las diferentes Administraciones públicas en relación con la distintas obligaciones que en la Ley se imponen y se regula la información que dichas Administraciones han de poner a disposición del público.

## V

El capítulo II contiene las previsiones del proyecto sobre calidad acústica, definida como el grado de adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito. El Gobierno ha de fijar los objetivos de calidad acústica aplicables a cada tipo de área acústica, de manera que se garantice, en todo el territorio del Estado español, un nivel mínimo de protección frente a la contaminación acústica. También se fijarán por el Gobierno los objetivos de calidad aplicables al espacio interior habitable de las edificaciones.

Las áreas acústicas son zonas del territorio que comparten idénticos objetivos de calidad acústica. Las comunidades autónomas gozan de competencias para fijar los tipos de áreas acústicas, clasificadas en atención al uso predominante del suelo, pero esta Ley marca la tipología mínima de aquéllas, y el Gobierno deberá establecer reglamentariamente los criterios a emplear en su delimitación.

En relación con las áreas acústicas, interesa mencionar dos supuestos especiales que son, de una parte, las reservas de sonidos de origen natural, y, de otra parte, las zonas de servidumbre acústica. La peculiaridad que ambas comparten es que no tienen consideración de áreas acústicas, debido a que en ningún caso se establecerá para ellas objetivos de calidad acústica. En consecuencia, ambos tipos de espacios se excluirán del ámbito de las áreas acústicas en que se divida el territorio.

La representación gráfica de las áreas acústicas sobre el territorio dará lugar a la cartografía de los objetivos de calidad acústica. En la Ley, los mapas resultantes de esta representación gráfica se conciben como instrumento importante para facilitar la aplicación de los valores límite de emisión e inmisión que ha de determinar el Gobierno. En cada área acústica, deberán respetarse los valores límite que hagan posible el cumplimiento de los correspondientes objetivos de calidad acústica.

No obstante lo anterior, la Ley se dota de la necesaria flexibilidad al objeto de prever situaciones en las cuales, con carácter excepcional, pueda ser recomendable suspender la exigibilidad de los objetivos de calidad acústica, bien con ocasión de la celebración de determinados eventos, a solicitud de los titulares de algún emisor acústico en determinadas circunstancias o en situaciones de emergencia, y, en este último caso, sin ser precisa autorización alguna, siempre y cuando se cumplan los requisitos marcados por la Ley y, en particular, la superación de los objetivos de calidad acústica sea necesaria.

Un supuesto peculiar, ya enunciado anteriormente, es el de las «zonas de servidumbre acústica», que se definen como los sectores del territorio situados en el entorno de las infraestructuras de transporte viario, ferroviario, aéreo, portuario o de otros equipamientos públicos que se determinen reglamentariamente.

Todas las mediciones y evaluaciones acústicas a que se refiere la Ley asumen la aplicación de índices acústicos homogéneos en la totalidad del territorio español respecto de cada período del día. La Ley cuenta entre sus objetivos principales la fijación de dichos índices homogéneos, a través de sus normas de desarrollo.

A su vez, los valores límite, tanto de los índices de inmisión como de los índices de emisión acústica, se determinarán por el Gobierno, si bien las comunidades autónomas y los ayuntamientos pueden establecer valores límite más rigurosos que los fijados por el Estado.

La cartografía sonora prevista en la Ley se completa con los denominados mapas de ruido. Los mapas de ruido son un elemento previsto por la Directiva sobre Ruido Ambiental y encaminado a disponer de información uniforme sobre los niveles de contaminación acústica en los distintos puntos del territorio, aplicando criterios homogéneos de medición que permitan hacer comparables entre sí las magnitudes de ruido verificadas en cada lugar.

El calendario de elaboración de los mapas de ruido que se establece en la Ley se corresponde plenamente con las previsiones de la Directiva sobre Ruido Ambiental, sin perjuicio de que las comunidades autónomas puedan prever la aprobación de mapas de ruido adicionales, estableciendo los criterios al efecto. Los mapas de ruido tienen por finalidad la evaluación global de la exposición actual a la

contaminación acústica de una determinada zona, de manera que se puedan hacer predicciones y adoptar planes de acción en relación con aquélla.

Los tipos, contenido y formato de los mapas de ruido serán determinados por el Gobierno reglamentariamente, así como las formas de su presentación al público.

La combinación de los mapas de ruido, que muestran la situación acústica real y presente, con la cartografía de calidad acústica, que representa los objetivos de calidad acústica de cada área acústica en que se divida el territorio, así como las zonas de servidumbre acústica que se establezcan, sin duda será muy útil para presentar de manera clara y atractiva la información más importante para planificar las medidas de prevención y corrección de la contaminación acústica.

## VI

De este modo se alcanza el capítulo III de la Ley, con la rúbrica «Prevención y corrección de la contaminación acústica». Si las previsiones del capítulo II iban destinadas a proporcionar información y criterios de actuación a las Administraciones públicas competentes, en este capítulo se enuncian ya los instrumentos de los que tales Administraciones pueden servirse para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

Las medidas se dividen, con carácter general, en dos grandes bloques: la acción preventiva y la acción correctora.

Dentro de la acción preventiva caben las siguientes facetas:

- a) La planificación territorial y planeamiento urbanístico, que deben tener en cuenta siempre los objetivos de calidad acústica de cada área acústica a la hora de acometer cualquier clasificación del suelo, aprobación de planeamiento o medidas semejantes.
- b) La intervención administrativa sobre los emisores acústicos, que ha de producirse de modo que se asegure la adopción de las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica que puedan generar aquéllos y que no se supere ningún valor límite de emisión aplicable. Es importante destacar que esta intervención no supone en ningún caso la introducción de una nueva figura de autorización administrativa, sino que la evaluación de la repercusión acústica se integra en los procedimientos ya existentes de intervención administrativa, a saber, el otorgamiento de la autorización ambiental integrada, las actuaciones relativas a la evaluación de impacto ambiental y las actuaciones relativas a la licencia municipal regulada por el Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas o normativa autonómica aplicable en esta materia. También se debe señalar que los cambios en las mejores técnicas disponibles que puedan reducir significativamente los índices de emisión sin imponer costes excesivos pueden dar lugar a revisión de los actos de intervención administrativa previamente acordados sin que de ello se derive indemnización para los afectados.
- c) El autocontrol de las emisiones acústicas por los propios titulares de emisores acústicos.
- d) La prohibición, salvo excepciones, de conceder licencias de construcción de edificaciones destinadas a viviendas, usos hospitalarios, educativos o culturales si los índices de inmisión incumplen los objetivos de calidad acústica que sean de aplicación a las correspondientes áreas acústicas.
- e) La creación de «reservas de sonidos de origen natural», que podrán ser delimitadas por las comunidades autónomas y ser objeto de planes de conservación encaminados a preservar o mejorar sus condiciones acústicas.

La necesidad de acción correctora se hace patente de forma acusada en las zonas de protección acústica especial y en las zonas de situación acústica especial.

Las primeras son áreas acústicas en las que se incumplen los objetivos aplicables de calidad acústica, aun observándose por los emisores acústicos los valores límite de emisión. Una vez declaradas, procede la elaboración de planes zonales para la mejora acústica progresiva del medio ambiente en aquéllas, hasta alcanzar los objetivos de calidad acústica correspondientes. No obstante, cuando los planes zonales hubieran fracasado en rectificar la situación, procede la declaración como zona de situación acústica especial, admitiendo la inviabilidad de que se cumplan en ella tales objetivos a corto

plazo, pero previendo medidas correctoras encaminadas a mejorar los niveles de calidad acústica a largo plazo y asegurar su cumplimiento, en todo caso, en el ambiente interior.

La Ley estipula, asimismo, unos instrumentos intermedios, que pueden ser tanto preventivos como correctores: los planes de acción en materia de contaminación acústica, que es, nuevamente, materia regulada en la Directiva sobre Ruido Ambiental. Los planes de acción deben corresponder, en cuanto a su alcance, a los ámbitos territoriales de los mapas de ruido, y tienen por objeto afrontar globalmente las cuestiones relativas a contaminación acústica, fijar acciones prioritarias para el caso de incumplirse los objetivos de calidad acústica y prevenir el aumento de contaminación acústica en zonas que la padezcan en escasa medida.

## VII

En el capítulo IV de la Ley, «Inspección y régimen sancionador», la tipificación de infracciones y sanciones se acomete, bajo la preceptiva reserva de Ley, sin perjuicio de las competencias que disfrutaban tanto las comunidades autónomas como los propios ayuntamientos para establecer infracciones administrativas adicionales.

El catálogo de infracciones en materia de contaminación acústica puede, en algún punto, duplicar la tipificación de una infracción ya prevista en alguna otra norma vigente; sin embargo, por razones de conveniencia y sistemática, se ha optado por no omitir la tipificación en esta Ley de las infracciones que pudieran resultar, de este modo, redundantes, a fin de evitar la dispersión, y eventuales discordancias, en el tratamiento normativo de aquéllas. En aquellos supuestos donde unos mismos hechos fueran subsumibles en las normas sancionadoras previstas en esta Ley y las establecidas en alguna otra norma que pudiera reputarse aplicable, habrán de aplicarse las normas de concurso que, en su caso, estuviesen establecidas en la otra norma o, en su defecto, las normas de concurso generales.

La atribución de la potestad sancionadora recae, como principio general, preferentemente sobre las autoridades locales, más próximas al fenómeno de contaminación acústica generado. La Administración General del Estado, en línea con este principio, únicamente ejercerá la potestad sancionadora en el ejercicio de sus competencias exclusivas.

En cuanto a las labores inspectoras que en este mismo capítulo se contemplan, la Ley prevé que, de conformidad con lo preceptuado en el apartado 4 del artículo 20 de la Ley 39/1988, de 28 de diciembre, Reguladora de las Haciendas Locales, las entidades locales puedan establecer tasas para repercutir el coste de las inspecciones sobre el titular del correspondiente emisor acústico objeto de inspección.

## VIII

Esta Ley se completa con un elenco de disposiciones adicionales y transitorias, así como con las oportunas disposiciones derogatorias.

Además del calendario de aplicación de la Ley, las disposiciones adicionales contienen una serie de medidas que inciden sobre materias regidas por otras normas, como son la Ley de Ordenación de la Edificación, el Código Civil y la Ley del Impuesto de Sociedades, así como la habilitación al Gobierno para que por vía reglamentaria establezca ciertos requisitos de información.

El Código Técnico de la Edificación, previsto en la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación deberá incluir un sistema de verificación acústica de las edificaciones. Esto se ve complementado por la afirmación expresa de que el incumplimiento de objetivos de calidad acústica en los espacios interiores podrá dar lugar a la obligación del vendedor de responder del saneamiento por vicios ocultos de los inmuebles vendidos.

Ambas medidas han de resultar en una mayor protección del adquirente o del ocupante en cuanto a las características acústicas de los inmuebles, en particular los de uso residencial.

Por último, esta Ley se dicta de conformidad con las competencias que al Estado otorga el artículo 149.1.16ª y 23ª de la Constitución, en materia de bases y coordinación de la sanidad y de protección del medio ambiente. Ello sin perjuicio de que la regulación sobre saneamiento y vicios ocultos en los inmuebles se fundamente en el artículo 149.1.14ª, que las tasas que puedan establecer los entes locales para la prestación de servicios de inspección se basen en el artículo 149.1.14ª y que la regulación de servidumbres acústicas de infraestructuras estatales y el régimen especial de aeropuertos y equipamientos vinculados al sistema de navegación y transporte aéreo se dicte de conformidad con lo establecido en los párrafos 13ª, 20ª, 21ª y 24ª del apartado 1 del citado artículo 149.

## CAPÍTULO I. Disposiciones generales

### Artículo 1. Objeto y finalidad.

Esta Ley tiene por objeto prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente.

### Artículo 2. Ámbito de aplicación.

1. Están sujetos a las prescripciones de esta Ley todos los emisores acústicos, ya sean de titularidad pública o privada, así como las edificaciones en su calidad de receptores acústicos.

2. No obstante lo dispuesto en el apartado anterior, quedan excluidos del ámbito de aplicación de esta Ley los siguientes emisores acústicos:

- a) Las actividades domésticas o los comportamientos de los vecinos, cuando la contaminación acústica producida por aquéllos se mantenga dentro de límites tolerables de conformidad con las ordenanzas municipales y los usos locales.
- b) Las actividades militares, que se regirán por su legislación específica.
- c) La actividad laboral, respecto de la contaminación acústica producida por ésta en el correspondiente lugar de trabajo, que se regirá por lo dispuesto en la legislación laboral.

### Artículo 3. Definiciones.

A los efectos de esta Ley, se entenderá por:

a) Actividades: cualquier instalación, establecimiento o actividad, públicos o privados, de naturaleza industrial, comercial, de servicios o de almacenamiento.

b) Área acústica: ámbito territorial, delimitado por la Administración competente, que presenta el mismo objetivo de calidad acústica.

c) Calidad acústica: grado de adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito.

d) Contaminación acústica: presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente.

e) Emisor acústico: cualquier actividad, infraestructura, equipo, maquinaria o comportamiento que genere contaminación acústica.

f) Evaluación acústica: el resultado de aplicar cualquier método que permita calcular, predecir, estimar o medir la calidad acústica y los efectos de la contaminación acústica.

g) Gran eje viario: cualquier carretera con un tráfico superior a 3 millones de vehículos por año.

h) Gran eje ferroviario: cualquier vía férrea con un tráfico superior a 30.000 trenes por año.

i) Gran aeropuerto: cualquier aeropuerto civil con más de 50.000 movimientos por año, considerando como movimientos tanto los despegues como los aterrizajes, con exclusión de los que se efectúen únicamente a efectos de formación en aeronaves ligeras.

j) Índice acústico: magnitud física para describir la contaminación acústica, que tiene relación con los efectos producidos por ésta.

k) Índice de emisión: índice acústico relativo a la contaminación acústica generada por un emisor.

l) Índice de inmisión: índice acústico relativo a la contaminación acústica existente en un lugar durante un tiempo determinado.

m) Objetivo de calidad acústica: conjunto de requisitos que, en relación con la contaminación acústica, deben cumplirse en un momento dado en un espacio determinado.

n) Planes de acción: los planes encaminados a afrontar las cuestiones relativas a ruido y a sus efectos, incluida la reducción del ruido si fuere necesario.

ñ) Valor límite de emisión: valor del índice de emisión que no debe ser sobrepasado, medido con arreglo a unas condiciones establecidas.

o) Valor límite de inmisión: valor del índice de inmisión que no debe ser sobrepasado en un lugar durante un determinado período de tiempo, medido con arreglo a unas condiciones establecidas.

p) Zonas de servidumbre acústica: sectores del territorio delimitados en los mapas de ruido, en los que las inmisiones podrán superar los objetivos de calidad acústica aplicables a las correspondientes áreas acústicas y donde se podrán establecer restricciones para determinados usos del suelo, actividades, instalaciones o edificaciones, con la finalidad de, al menos, cumplir los valores límites de inmisión establecidos para aquéllos.

q) Zonas tranquilas en las aglomeraciones: los espacios en los que no se supere un valor, a fijar por el Gobierno, de un determinado índice acústico.

r) Zonas tranquilas en campo abierto: los espacios no perturbados por ruido procedente del tráfico, las actividades industriales o las actividades deportivo-recreativas.

#### Artículo 4. Atribuciones competenciales.

1. Serán de aplicación las reglas contenidas en los siguientes apartados de este artículo con el fin de atribuir la competencia para:

- a) La elaboración, aprobación y revisión de los mapas de ruido y la correspondiente información al público.
- b) La delimitación de las zonas de servidumbre acústica y las limitaciones derivadas de dicha servidumbre.
- c) La delimitación del área o áreas acústicas integradas dentro del ámbito territorial de un mapa de ruido.
- d) La suspensión provisional de los objetivos de calidad acústica aplicables en un área acústica.
- e) La elaboración, aprobación y revisión del plan de acción en materia de contaminación acústica correspondiente a cada mapa de ruido y la correspondiente información al público.
- f) La ejecución de las medidas previstas en el plan.
- g) La declaración de un área acústica como zona de protección acústica especial, así como la elaboración, aprobación y ejecución del correspondiente plan zonal específico.
- h) La declaración de un área acústica como zona de situación acústica especial, así como la adopción y ejecución de las correspondientes medidas correctoras específicas.
- i) La delimitación de las zonas tranquilas en aglomeraciones y zonas tranquilas en campo abierto.

2. En relación con las infraestructuras viarias, ferroviarias, aeroportuarias y portuarias de competencia estatal, la competencia para la realización de las actividades enumeradas en el apartado anterior, con excepción de la aludida en su párrafo c), corresponderá a la Administración General del Estado.

3. En relación con las obras de interés público, de competencia estatal, la competencia para la realización de la actividad aludida en el párrafo d) del apartado 1 corresponderá a la Administración General del Estado.

4. En los restantes casos:

- a) Se estará, en primer lugar, a lo que disponga la legislación autonómica.

- b) En su defecto, la competencia corresponderá a la comunidad autónoma si el ámbito territorial del mapa de ruido de que se trate excede de un término municipal, y al ayuntamiento correspondiente en caso contrario.

#### **Artículo 5. Información.**

1. Las Administraciones públicas competentes informarán al público sobre la contaminación acústica y, en particular, sobre los mapas de ruido y los planes de acción en materia de contaminación acústica. Será de aplicación a la información a la que se refiere el presente apartado la Ley 38/1995, de 12 de diciembre, sobre el Derecho de Acceso a la Información en Materia de Medio Ambiente.

Sin perjuicio de lo previsto en el párrafo anterior, las Administraciones públicas competentes insertarán en los correspondientes periódicos oficiales anuncios en los que se informe de la aprobación de los mapas de ruido y de los planes de acción en materia de contaminación acústica, y en los que se indiquen las condiciones en las que su contenido íntegro será accesible a los ciudadanos.

2. Sobre la base de la información de la que disponga y de aquella que le haya sido facilitada por las restantes Administraciones públicas, la Administración General del Estado creará un sistema básico de información sobre la contaminación acústica, en el que se integrarán los elementos más significativos de los sistemas de información existentes, que abarcará los índices de inmisión y de exposición de la población a la contaminación acústica, así como las mejores técnicas disponibles.

#### **Artículo 6. Ordenanzas municipales y planeamiento urbanístico.**

Corresponde a los ayuntamientos aprobar ordenanzas en relación con las materias objeto de esta Ley. Asimismo, los ayuntamientos deberán adaptar las ordenanzas existentes y el planeamiento urbanístico a las disposiciones de esta Ley y de sus normas de desarrollo.

## **CAPÍTULO II. Calidad acústica**

### **SECCIÓN 1ª. Áreas acústicas**

#### **Artículo 7. Tipos de áreas acústicas.**

1. Las áreas acústicas se clasificarán, en atención al uso predominante del suelo, en los tipos que determinen las comunidades autónomas, las cuales habrán de prever, al menos, los siguientes:

- a) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- b) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- c) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- d) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en el párrafo anterior.
- e) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.
- f) Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.
- g) Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

2. El Gobierno aprobará reglamentariamente los criterios para la delimitación de los distintos tipos de áreas acústicas.

#### **Artículo 8. Fijación de objetivos de calidad acústica.**

1. El Gobierno definirá los objetivos de calidad acústica aplicables a los distintos tipos de áreas acústicas, referidos tanto a situaciones existentes como nuevas.

2. Para establecer los objetivos de calidad acústica se tendrán en cuenta los valores de los índices de inmisión y emisión, el grado de exposición de la población, la sensibilidad de la fauna y de sus hábitats, el patrimonio histórico expuesto y la viabilidad técnica y económica.

3. El Gobierno fijará objetivos de calidad aplicables al espacio interior habitable de las edificaciones destinadas a vivienda, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales.

#### **Artículo 9. Suspensión provisional de los objetivos de calidad acústica.**

1. Con motivo de la organización de actos de especial proyección oficial, cultural, religiosa o de naturaleza análoga, las Administraciones públicas competentes podrán adoptar, en determinadas áreas acústicas, previa valoración de la incidencia acústica, las medidas necesarias que dejen en suspenso temporalmente el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica que sean de aplicación a aquéllas.

2. Asimismo, los titulares de emisores acústicos podrán solicitar de la Administración competente, por razones debidamente justificadas que habrán de acreditarse en el correspondiente estudio acústico, la suspensión provisional de los objetivos de calidad acústica aplicables a la totalidad o a parte de un área acústica.

Sólo podrá acordarse la suspensión provisional solicitada, que podrá someterse a las condiciones que se estimen pertinentes, en el caso de que se acredite que las mejores técnicas disponibles no permiten el cumplimiento de los objetivos cuya suspensión se pretende.

3. Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de la posibilidad de rebasar ocasional y temporalmente los objetivos de calidad acústica, cuando sea necesario en situaciones de emergencia o como consecuencia de la prestación de servicios de prevención y extinción de incendios, sanitarios, de seguridad u otros de naturaleza análoga a los anteriores, para lo que no será necesaria autorización ninguna.

#### **Artículo 10. Zonas de servidumbre acústica.**

1. Los sectores del territorio afectados al funcionamiento o desarrollo de las infraestructuras de transporte viario, ferroviario, aéreo, portuario o de otros equipamientos públicos que se determinen reglamentariamente, así como los sectores de territorio situados en el entorno de tales infraestructuras, existentes o proyectadas, podrán quedar gravados por servidumbres acústicas.

2. Las zonas de servidumbre acústica se delimitarán en los mapas de ruido medido o calculado por la Administración competente para la aprobación de éstos, mediante la aplicación de los criterios técnicos que al efecto establezca el Gobierno.

### **SECCIÓN 2ª. Índices acústicos**

#### **Artículo 11. Determinación de los índices acústicos.**

1. A los efectos de esta Ley, se emplearán índices acústicos homogéneos correspondientes a las 24 horas del día, al período diurno, al período vespertino y al período nocturno.

2. Las disposiciones reglamentarias de desarrollo de esta Ley podrán prever otros índices aplicables a los supuestos específicos que al efecto se determinen.

#### **Artículo 12. Valores límite de inmisión y emisión.**

1. Los valores límite de emisión de los diferentes emisores acústicos, así como los valores límite de inmisión, serán determinados por el Gobierno.

Cuando, como consecuencia de importantes cambios en las mejoras técnicas disponibles, resulte posible reducir los valores límite sin que ello entrañe costes excesivos, el Gobierno procederá a tal reducción.

2. A los efectos de esta Ley, los emisores acústicos se clasifican en:

- a) Vehículos automóviles.
- b) Ferrocarriles.
- c) Aeronaves.
- d) Infraestructuras viarias.

- e) Infraestructuras ferroviarias.
- f) Infraestructuras aeroportuarias.
- g) Maquinaria y equipos.
- h) Obras de construcción de edificios y de ingeniería civil.
- i) Actividades industriales.
- j) Actividades comerciales.
- k) Actividades deportivo-recreativas y de ocio.
- l) Infraestructuras portuarias.

3. El Gobierno podrá establecer valores límite aplicables a otras actividades, comportamientos y productos no contemplados en el apartado anterior.

4. El Gobierno fijará con carácter único para todo el territorio del Estado los valores límite de inmisión en el interior de los medios de transporte de competencia estatal.

5. Los titulares de emisores acústicos, cualquiera que sea su naturaleza, están obligados a respetar los correspondientes valores límite.

#### **Artículo 13. Evaluación acústica.**

El Gobierno regulará:

a) Los métodos de evaluación para la determinación de los valores de los índices acústicos aludidos en el artículo 12 y de los correspondientes efectos de la contaminación acústica.

b) El régimen de homologación de los instrumentos y procedimientos que se empleen en la evaluación y de las entidades a las que, en su caso, se encomiende ésta.

### **SECCIÓN 3ª. Mapas de ruido**

#### **Artículo 14. Identificación de los mapas de ruido.**

1. En los términos previstos en esta Ley y en sus normas de desarrollo, las Administraciones competentes habrán de aprobar, previo trámite de información pública por un período mínimo de un mes, mapas de ruido correspondientes a:

- a) Cada uno de los grandes ejes viarios, de los grandes ejes ferroviarios, de los grandes aeropuertos y de las aglomeraciones, entendiéndose por tales los municipios con una población superior a 100.000 habitantes y con una densidad de población superior a la que se determina reglamentariamente, de acuerdo con el calendario establecido en la disposición adicional primera, sin perjuicio de lo previsto en el apartado 2.
- b) Las áreas acústicas en las que se compruebe el incumplimiento de los correspondientes objetivos de calidad acústica.

2. En relación con las aglomeraciones a las que se refiere el apartado 1, las comunidades autónomas podrán:

- a) Delimitar como ámbito territorial propio de un mapa de ruido un área que, excediendo de un término municipal, supere los límites de población indicados en dicho precepto y tenga una densidad de población superior a la que se determine reglamentariamente.
- b) Limitar el ámbito territorial propio de un mapa de ruido a la parte del término municipal que, superando los límites de población aludidos en el párrafo anterior, tenga una densidad de población superior a la que se determine reglamentariamente.

### Artículo 15. Fines y contenido de los mapas.

1. Los mapas de ruido tendrán, entre otros, los siguientes objetivos:
  - a) Permitir la evaluación global de la exposición a la contaminación acústica de una determinada zona.
  - b) Permitir la realización de predicciones globales para dicha zona.
  - c) Posibilitar la adopción fundada de planes de acción en materia de contaminación acústica y, en general, de las medidas correctoras que sean adecuadas.
2. Los mapas de ruido delimitarán, mediante la aplicación de las normas que al efecto apruebe el Gobierno, su ámbito territorial, en el que se integrarán una o varias áreas acústicas, y contendrán información, entre otros, sobre los extremos siguientes:
  - a) Valor de los índices acústicos existentes o previstos en cada una de las áreas acústicas afectadas.
  - b) Valores límite y objetivos de calidad acústica aplicables a dichas áreas.
  - c) Superación o no por los valores existentes de los índices acústicos de los valores límite aplicables, y cumplimiento o no de los objetivos aplicables de calidad acústica.
  - d) Número estimado de personas, de viviendas, de colegios y de hospitales expuestos a la contaminación acústica en cada área acústica.
3. El Gobierno determinará reglamentariamente los tipos de mapas de contaminación acústica, el contenido mínimo de cada uno de ellos, su formato y las formas de su presentación al público.

### Artículo 16. Revisión de los mapas.

Los mapas de ruido habrán de revisarse y, en su caso, modificarse cada cinco años a partir de la fecha de su aprobación.

## CAPÍTULO III. Prevención y corrección de la contaminación acústica

### SECCIÓN 1ª. Prevención de la contaminación acústica

#### Artículo 17. Planificación territorial.

La planificación y el ejercicio de competencias estatales, generales o sectoriales, que incidan en la ordenación del territorio, la planificación general territorial, así como el planeamiento urbanístico, deberán tener en cuenta las previsiones establecidas en esta Ley, en las normas dictadas en su desarrollo y en las actuaciones administrativas realizadas en ejecución de aquéllas.

#### Artículo 18. Intervención administrativa sobre los emisores acústicos.

1. Las Administraciones públicas competentes aplicarán, en relación con la contaminación acústica producida o susceptible de producirse por los emisores acústicos, las previsiones contenidas en esta Ley y en sus normas de desarrollo en cualesquiera actuaciones previstas en la normativa ambiental aplicable y, en particular, en las siguientes:
  - a) En las actuaciones relativas al otorgamiento de la autorización ambiental integrada.
  - b) En las actuaciones relativas a la evaluación de impacto ambiental u otras figuras de evaluación ambiental previstas en la normativa autonómica.
  - c) En las actuaciones relativas a la licencia municipal de actividades clasificadas regulada en el Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, o en la normativa autonómica que resulte de aplicación.

- d) En el resto de autorizaciones, licencias y permisos que habiliten para el ejercicio de actividades o la instalación y funcionamiento de equipos y máquinas susceptibles de producir contaminación acústica.

2. A efectos de lo previsto en el apartado anterior, las Administraciones públicas competentes asegurarán que:

- a) Se adopten todas las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, entendiéndose como tales las tecnologías menos contaminantes en condiciones técnica y económicamente viables, tomando en consideración las características propias del emisor acústico de que se trate.
- b) No se supere ningún valor límite aplicable sin perjuicio de lo dispuesto en materia de servidumbres acústicas.

3. El contenido de las autorizaciones, licencias u otras figuras de intervención aludidas en los apartados precedentes podrá revisarse por las Administraciones públicas competentes, sin que la revisión entrañe derecho indemnizatorio alguno, entre otros supuestos a efectos de adaptarlas a las reducciones de los valores límite acordadas conforme a lo previsto por el segundo párrafo del artículo 12.1.

4. Ninguna instalación, construcción, modificación, ampliación o traslado de cualquier tipo de emisor acústico podrá ser autorizado, aprobado o permitido su funcionamiento por la Administración competente, si se incumple lo previsto en esta Ley y en sus normas de desarrollo en materia de contaminación acústica.

#### **Artículo 19. Autocontrol de las emisiones acústicas.**

Sin perjuicio de las potestades administrativas de inspección y sanción, la Administración competente podrá establecer, en los términos previstos en la correspondiente autorización, licencia u otra figura de intervención que sea aplicable, un sistema de autocontrol de las emisiones acústicas, debiendo los titulares de los correspondientes emisores acústicos informar acerca de aquél y de los resultados de su aplicación a la Administración competente.

#### **Artículo 20. Edificaciones.**

1. No podrán concederse nuevas licencias de construcción de edificaciones destinadas a viviendas, usos hospitalarios, educativos o culturales si los índices de inmisión medidos o calculados incumplen los objetivos de calidad acústica que sean de aplicación a las correspondientes áreas acústicas, excepto en las zonas de protección acústica especial y en las zonas de situación acústica especial, en las que únicamente se exigirá el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en el espacio interior que les sean aplicables.

2. Los ayuntamientos, por razones excepcionales de interés público debidamente motivadas, podrán conceder licencias de construcción de las edificaciones aludidas en el apartado anterior aun cuando se incumplan los objetivos de calidad acústica en él mencionados, siempre que se satisfagan los objetivos establecidos para el espacio interior.

#### **Artículo 21. Reservas de sonidos de origen natural.**

Las comunidades autónomas podrán delimitar como reservas de sonidos de origen natural determinadas zonas en las que la contaminación acústica producida por la actividad humana no perturbe dichos sonidos.

Asimismo, podrán establecerse planes de conservación de las condiciones acústicas de tales zonas o adoptarse medidas dirigidas a posibilitar la percepción de aquellos sonidos.

### **SECCIÓN 2ª. Planes de acción en materia de contaminación acústica**

#### **Artículo 22. Identificación de los planes.**

En los términos previstos en esta Ley y en sus normas de desarrollo, habrán de elaborarse y aprobarse, previo trámite de información pública por un período mínimo de un mes, planes de acción en materia de contaminación acústica correspondiente a los ámbitos territoriales de los mapas de ruido a los que se refiere el apartado 1 del artículo 14.

### Artículo 23. Fines y contenido de los planes.

1. Los planes de acción en materia de contaminación acústica tendrán, entre otros, los siguientes objetivos:

- a) Afrontar globalmente las cuestiones concernientes a la contaminación acústica en la correspondiente área o áreas acústicas.
- b) Determinar las acciones prioritarias a realizar en caso de superación de los valores límite de emisión o inmisión o de incumplimiento de los objetivos de calidad acústica.
- c) Proteger a las zonas tranquilas en las aglomeraciones y en campo abierto contra el aumento de la contaminación acústica.

2. El contenido mínimo de los planes de acción en materia de contaminación acústica será determinado por el Gobierno, debiendo en todo caso aquéllos precisar las actuaciones a realizar durante un período de cinco años para el cumplimiento de los objetivos establecidos en el apartado anterior. En caso de necesidad, el plan podrá incorporar la declaración de zonas de protección acústica especial.

### Artículo 24. Revisión de los planes.

Los planes habrán de revisarse y, en su caso, modificarse previo trámite de información pública por un período mínimo de un mes, siempre que se produzca un cambio importante de la situación existente en materia de contaminación acústica y, en todo caso, cada cinco años a partir de la fecha de su aprobación.

## SECCIÓN 3ª. Corrección de la contaminación acústica

### Artículo 25. Zonas de Protección Acústica Especial.

1. Las áreas acústicas en las que se incumplan los objetivos aplicables de calidad acústica, aun observándose por los emisores acústicos los valores límite aplicables, serán declaradas zonas de protección acústica especial por la Administración pública competente.

2. Desaparecidas las causas que provocaron la declaración, la Administración pública correspondiente declarará el cese del régimen aplicable a las zonas de protección acústica especial.

3. Las Administraciones públicas competentes elaborarán planes zonales específicos para la mejora acústica progresiva del medio ambiente en las zonas de protección acústica especial, hasta alcanzar los objetivos de calidad acústica que les sean de aplicación. Los planes contendrán las medidas correctoras que deban aplicarse a los emisores acústicos y a las vías de propagación, así como los responsables de su adopción, la cuantificación económica de aquéllas y, cuando sea posible, un proyecto de financiación.

4. Los planes zonales específicos podrán contener, entre otras, todas o algunas de las siguientes medidas:

- a) Señalar zonas en las que se apliquen restricciones horarias o por razón del tipo de actividad a las obras a realizar en la vía pública o en edificaciones.
- b) Señalar zonas o vías en las que no puedan circular determinadas clases de vehículos a motor o deban hacerlo con restricciones horarias o de velocidad.
- c) No autorizar la puesta en marcha, ampliación, modificación o traslado de un emisor acústico que incremente los valores de los índices de inmisión existentes.

### Artículo 26. Zonas de Situación Acústica Especial.

Si las medidas correctoras incluidas en los planes zonales específicos que se desarrollen en una zona de protección acústica especial no pudieran evitar el incumplimiento de los objetivos de calidad acústica, la Administración pública competente declarará el área acústica en cuestión como zona de situación acústica especial.

En dicha zona se aplicarán medidas correctoras específicas dirigidas a que, a largo plazo, se mejore la calidad acústica y, en particular, a que no se incumplan los objetivos de calidad acústica correspondientes al espacio interior.

## CAPÍTULO IV. Inspección y régimen sancionador

### Artículo 27. Inspección.

1. Los funcionarios que realicen labores de inspección en materia de contaminación acústica tendrán el carácter de agentes de la autoridad, a los efectos previstos en la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común y podrán acceder a cualquier lugar, instalación o dependencia, de titularidad pública o privada. En el supuesto de entradas domiciliarias se requerirá el previo consentimiento del titular o resolución judicial.

2. Los titulares de los emisores acústicos regulados por esta Ley están obligados a prestar a las autoridades competentes toda la colaboración que sea necesaria, a fin de permitirles realizar los exámenes, controles, mediciones y labores de recogida de información que sean pertinentes para el desempeño de sus funciones.

### Artículo 28. Infracciones.

1. Sin perjuicio de las infracciones que puedan establecer las comunidades autónomas y los ayuntamientos, las infracciones administrativas relacionadas con la contaminación acústica se clasifican en muy graves, graves y leves.

2. Son infracciones muy graves las siguientes:

- a) La producción de contaminación acústica por encima de los valores límite establecidos en zonas de protección acústica especial y en zonas de situación acústica especial.
- b) La superación de los valores límite que sean aplicables, cuando se haya producido un daño o deterioro grave para el medio ambiente o se haya puesto en peligro grave la seguridad o la salud de las personas.
- c) El incumplimiento de las condiciones establecidas, en materia de contaminación acústica, en la autorización ambiental integrada, en la autorización o aprobación del proyecto sometido a evaluación de impacto ambiental, en la licencia de actividades clasificadas o en otras figuras de intervención administrativa, cuando se haya producido un daño o deterioro grave para el medio ambiente o se haya puesto en peligro grave la seguridad o la salud de las personas.
- d) El incumplimiento de las normas que establezcan requisitos relativos a la protección de las edificaciones contra el ruido, cuando se haya puesto en peligro grave la seguridad o la salud de las personas.
- e) El incumplimiento de las obligaciones derivadas de la adopción de medidas provisionales conforme al artículo 31.

3. Son infracciones graves las siguientes:

- a) La superación de los valores límite que sean aplicables, cuando no se haya producido un daño o deterioro grave para el medio ambiente ni se haya puesto en peligro grave la seguridad o la salud de las personas.
- b) El incumplimiento de las condiciones establecidas en materia de contaminación acústica, en la autorización ambiental integrada, en la autorización o aprobación del proyecto sometido a evaluación de impacto ambiental, en la licencia de actividades clasificadas o en otras figuras de intervención administrativa, cuando no se haya producido un daño o deterioro grave para el medio ambiente ni se haya puesto en peligro grave la seguridad o la salud de las personas.
- c) La ocultación o alteración maliciosa de datos relativos a la contaminación acústica aportados a los expedientes administrativos encaminados a la obtención de autorizaciones o licencias relacionadas con el ejercicio de las actividades reguladas en esta Ley.
- d) El impedimento, el retraso o la obstrucción a la actividad inspectora o de control de las Administraciones públicas.
- e) La no adopción de las medidas correctoras requeridas por la Administración competente en caso de incumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

4. Son infracciones leves las siguientes:
  - a) La no comunicación a la Administración competente de los datos requeridos por ésta dentro de los plazos establecidos al efecto.
  - b) La instalación o comercialización de emisores acústicos sin acompañar la información sobre sus índices de emisión, cuando tal información sea exigible conforme a la normativa aplicable.
  - c) El incumplimiento de las prescripciones establecidas en esta Ley, cuando no esté tipificado como infracción muy grave o grave.
5. Las ordenanzas locales podrán tipificar infracciones en relación con:
  - a) El ruido procedente de usuarios de la vía pública en determinadas circunstancias.
  - b) El ruido producido por las actividades domésticas o los vecinos, cuando exceda de los límites tolerables de conformidad con los usos locales.

#### Artículo 29. Sanciones.

1. Las infracciones a las que se refieren los apartados 2 a 4 del artículo anterior podrán dar lugar a la imposición de todas o algunas de las siguientes sanciones:

- a) En el caso de infracciones muy graves:
  - 1º Multas desde 12.001 euros hasta 300.000 euros.
  - 2º Revocación de la autorización ambiental integrada, la autorización o aprobación del proyecto sometido a evaluación de impacto ambiental, la licencia de actividades clasificadas u otras figuras de intervención administrativa en las que se hayan establecido condiciones relativas a la contaminación acústica, o la suspensión de la vigencia de su vigencia por un período de tiempo comprendido entre un año y un día y cinco años.
  - 3º Clausura definitiva, total o parcial, de las instalaciones.
  - 4º Clausura temporal, total o parcial, de las instalaciones por un período no inferior a dos años ni superior a cinco.
  - 5º Publicación, a través de los medios que se consideren oportunos, de las sanciones impuestas, una vez que éstas hayan adquirido firmeza en vía administrativa o, en su caso, jurisdiccional, así como los nombres, apellidos o denominación o razón social de las personas físicas o jurídicas responsables y la índole y naturaleza de las infracciones.
  - 6º El precintado temporal o definitivo de equipos y máquinas.
  - 7º La prohibición temporal o definitiva del desarrollo de actividades.
- b) En el caso de infracciones graves:
  - 1º Multas desde 601 euros hasta 12.000 euros.
  - 2º Suspensión de la vigencia de la autorización ambiental integrada, la autorización o aprobación del proyecto sometido a evaluación de impacto ambiental, la licencia de actividades clasificadas u otras figuras de intervención administrativa en las que se hayan establecido condiciones relativas a la contaminación acústica, por un período de tiempo comprendido entre un mes y un día y un año.
  - 3º Clausura temporal, total o parcial, de las instalaciones por un período máximo de dos años.
- c) En el caso de infracciones leves, multas de hasta 600 euros.

2. Las ordenanzas locales podrán establecer como sanciones por la comisión de infracciones previstas por aquéllas las siguientes:

- a) Multas.

b) Suspensión de la vigencia de las autorizaciones o licencias municipales en las que se hayan establecido condiciones relativas a la contaminación acústica, por un período de tiempo inferior a un mes.

3. Las sanciones se impondrán atendiendo a:

- a) Las circunstancias del responsable.
- b) La importancia del daño o deterioro causado.
- c) El grado del daño o molestia causado a las personas, a los bienes o al medio ambiente.
- d) La intencionalidad o negligencia.
- e) La reincidencia y la participación.

### Artículo 30. Potestad sancionadora.

1. La imposición de las sanciones corresponderá:

- a) Con carácter general, a los ayuntamientos.
- b) A las comunidades autónomas, en los supuestos de las infracciones siguientes:
  - 1º Artículo 28.2.c), cuando las condiciones incumplidas hayan sido establecidas por la comunidad autónoma.
  - 2º Artículo 28.2.e), cuando la medida provisional se haya adoptado por la comunidad autónoma.
  - 3º Artículo 28.3.b), cuando las condiciones incumplidas hayan sido establecidas por la comunidad autónoma.
  - 4º Artículo 28.3.c), cuando la competencia para otorgar la autorización o licencia corresponda a la comunidad autónoma.
  - 5º Artículo 28.3.d), cuando la Administración en cuestión sea la autonómica.
  - 6º Artículo 28.3.e), cuando la Administración requirente sea la autonómica.
  - 7º Artículo 28.4.a), cuando la Administración requirente sea la autonómica.
- c) A la Administración General del Estado, en el ejercicio de sus competencias exclusivas.

### Artículo 31. Medidas provisionales.

Una vez iniciado el procedimiento sancionador, el órgano competente para imponer la sanción podrá adoptar alguna o algunas de las siguientes medidas provisionales:

- a) Precintado de aparatos, equipos o vehículos.
- b) Clausura temporal, parcial o total, de las instalaciones o del establecimiento.
- c) Suspensión temporal de la autorización ambiental integrada, la autorización o aprobación del proyecto sometido a evaluación de impacto ambiental, la licencia de actividades clasificadas u otras figuras de intervención administrativa en las que se hayan establecido condiciones relativas a la contaminación acústica.
- d) Medidas de corrección, seguridad o control que impidan la continuidad en la producción del riesgo o del daño.

## DISPOSICIONES ADICIONALES

### Disposición adicional primera. Calendario de aplicación de esta Ley

1. Los mapas de ruido habrán de estar aprobados:

- a) Antes del día 30 de junio de 2007, los correspondientes a cada uno de los grandes ejes viarios cuyo tráfico supere los seis millones de vehículos al año, de los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere los 60.000 trenes al año, de los grandes aeropuertos y de las aglomeraciones con más de 250.000 habitantes.
  - b) Antes del día 30 de junio de 2012, los correspondientes a cada uno de los restantes grandes ejes viarios, grandes ejes ferroviarios y aglomeraciones.
2. Los planes de acción en materia de contaminación acústica habrán de estar aprobados:
- a) Antes del día 18 de julio de 2008, los correspondientes a los ámbitos territoriales de los mapas de ruido a los que se refiere el párrafo a) del apartado anterior.
  - b) Antes del día 18 de julio de 2013, los correspondientes a los ámbitos territoriales de los mapas de ruido a los que se refiere el párrafo b) del apartado anterior.

### **Disposición adicional segunda. Servidumbres acústicas de infraestructuras estatales**

1. La actuación de la Administración General del Estado en la delimitación de las zonas de servidumbre acústica atribuidas a su competencia, y en la determinación de las limitaciones aplicables en las mismas, estará orientada, de acuerdo con los criterios que reglamentariamente se establezcan, a compatibilizar, en lo posible, las actividades consolidadas en tales zonas de servidumbre con las propias de las infraestructuras y equipamientos que las justifiquen, informándose tal actuación por los niveles de calidad acústica correspondientes a las zonas afectadas.

2. En relación con la delimitación de las zonas de servidumbre acústica de las infraestructuras nuevas de competencia estatal, se solicitará informe preceptivo de las Administraciones afectadas, y se realizará en todo caso el trámite de información pública. Asimismo, se solicitará informe preceptivo de la comunidad autónoma afectada en relación con la determinación de las limitaciones de aplicación en tal zona y con la aprobación de los planes de acción en materia de contaminación acústica de competencia estatal.

3. Cuando dentro de una zona de servidumbre acústica delimitada como consecuencia de la instalación de una nueva infraestructura o equipamiento de competencia estatal existan edificaciones preexistentes, en la declaración de impacto ambiental que se formule se especificarán las medidas que resulten económicamente proporcionadas tendentes a que se alcancen en el interior de tales edificaciones unos niveles de inmisión acústica compatibles con el uso característico de las mismas.

A los efectos de la aplicación de esta disposición, se entenderá que una edificación tiene carácter preexistente cuando la licencia de obras que la ampare sea anterior a la aprobación de la correspondiente servidumbre acústica, y que una infraestructura es nueva cuando su proyecto se haya aprobado con posterioridad a la entrada en vigor de esta Ley.

### **Disposición adicional tercera. Aeropuertos y equipamientos vinculados al sistema de navegación y transporte aéreo**

En el caso de los aeropuertos y demás equipamientos vinculados al sistema de navegación y transporte aéreo, las previsiones de esta Ley se entienden sin perjuicio de lo dispuesto por su regulación específica y, en especial, por la disposición adicional única de la Ley 48/1960, de 21 de julio, de Navegación Aérea, en la redacción establecida por el artículo 63.4 de la Ley 55/1999, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, por lo que la competencia para la determinación de las servidumbres legales impuestas por razón de la navegación aérea, entre las que deben incluirse las acústicas, corresponderá a la Administración General del Estado a propuesta, en su caso, de la Administración competente sobre el aeropuerto.

### **Disposición adicional cuarta. Código Técnico de la Edificación**

El Código Técnico de la Edificación, previsto en la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, deberá incluir un sistema de verificación acústica de las edificaciones.

### **Disposición adicional quinta. Saneamiento por vicios o defectos ocultos**

A efectos de lo dispuesto por los artículos 1484 y siguientes del Código Civil, se considerará concurrente un supuesto de vicios o defectos ocultos en los inmuebles vendidos determinante de la

obligación de saneamiento del vendedor en el caso de que no se cumplan en aquéllos los objetivos de calidad en el espacio interior fijados conforme al artículo 8.3 de esta Ley.

### **Disposición adicional sexta. Tasas por la prestación de servicios de inspección**

De conformidad con lo previsto en el apartado 4 del artículo 20 de la Ley 39/1988, de 28 de diciembre, Reguladora de las Haciendas Locales, las Entidades Locales podrán establecer tasas por la prestación de servicios de inspección que realicen para verificar el cumplimiento de lo dispuesto en esta Ley.

### **Disposición adicional séptima. Información al público sobre determinados emisores acústicos**

El Gobierno podrá exigir reglamentariamente que la instalación o comercialización de determinados emisores acústicos se acompañe de información suficiente, que se determinará asimismo reglamentariamente, sobre los índices de emisión cuando aquéllos se utilicen en la forma y condiciones previstas en su diseño.

### **Disposición adicional octava. Información a la Comisión Europea**

De conformidad con lo dispuesto por el artículo 10 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, el Gobierno establecerá reglamentariamente el alcance de la información que habrá de ser facilitada por las comunidades autónomas a la Administración General del Estado, así como los plazos aplicables a tal efecto, con objeto de que ésta cumpla las obligaciones de información a la Comisión Europea impuestas al Reino de España por la Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental. A tal fin, y en los términos que se prevean en la legislación autonómica, las corporaciones locales pondrán la información necesaria a disposición de las correspondientes comunidades autónomas para su remisión por éstas a la Administración General del Estado.

### **Disposición adicional noveno. Contratación pública**

Las Administraciones públicas promoverán el uso de maquinaria, equipos y pavimentos de baja emisión acústica, especialmente al contratar las obras y suministros.

### **Disposición adicional décima. Proyectos de infraestructura**

1. Sin perjuicio de lo dispuesto en materia de servidumbres acústicas, las infraestructuras consideradas como emisores acústicos que por sus peculiaridades técnicas o de explotación no puedan ajustarse a los valores límite o a las normas de protección establecidos al amparo de esta Ley podrán, a falta de alternativas técnica y económicamente viables, autorizarse excepcionalmente cuando su interés público así lo justifique.

2. En todo caso, la preceptiva declaración de impacto ambiental habrá de especificar en estos supuestos las medidas más eficaces de protección contra la contaminación acústica que puedan adoptarse con criterios de racionalidad económica.

### **Disposición adicional undécima. Régimen de exclusión de limitaciones acústicas**

Excepcionalmente, y mediante acuerdo motivado, el Consejo de Ministros podrá excluir de las limitaciones acústicas derivadas de esta Ley a las infraestructuras estatales directamente afectadas a fines de seguridad pública.

### **Disposición adicional duodécima. Áreas acústicas de uso predominantemente industrial**

Reglamentariamente, en las áreas acústicas de uso predominantemente industrial se tendrán en cuenta las singularidades de las actividades industriales para el establecimiento de los objetivos de calidad, respetando en todo caso el principio de proporcionalidad económica.

Ello sin menoscabo de que la contaminación acústica en el lugar de trabajo se rija por la normativa sectorial aplicable.

## **DISPOSICIONES TRANSITORIAS**

### **Disposición transitoria primera. Emisores acústicos existentes**

Los emisores acústicos existentes en la fecha de entrada en vigor de esta Ley deberán adaptarse a lo dispuesto en la misma antes del día 30 de octubre de 2007.

### **Disposición transitoria segunda. Planeamiento territorial vigente**

El planeamiento territorial general vigente a la entrada en vigor de esta Ley deberá adaptarse a sus previsiones en el plazo de cinco años desde la entrada en vigor de su Reglamento general de desarrollo.

### **Disposición transitoria tercera. Zonas de servidumbre acústica**

En tanto no se aprueben el mapa acústico o las servidumbres acústicas procedentes de cada una de las infraestructuras de competencia de la Administración General del Estado, se entenderá por zona de servidumbre acústica de las mismas el territorio incluido en el entorno de la infraestructura delimitado por los puntos del territorio, o curva isófona, en los que se midan los objetivos de calidad acústica que sean de aplicación a las áreas acústicas correspondientes.

## **DISPOSICIÓN DEROGATORIA ÚNICA. Derogación normativa**

Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o menor rango se opongan a lo dispuesto en esta Ley.

## **DISPOSICIONES FINALES**

### **Disposición final primera. Fundamento constitucional y carácter básico**

Esta Ley se dicta al amparo de las competencias exclusivas que al Estado otorga el artículo 149.1.16ª y 23ª de la Constitución, en materia de bases y coordinación general de la sanidad y de legislación básica sobre protección del medio ambiente. Se exceptúan de lo anterior la disposición adicional quinta, que se dicta al amparo del artículo 149.1.8ª, la disposición adicional sexta, que se fundamenta en el artículo 149.1.14ª y los apartados 2 y 3 del artículo 4, las disposiciones adicionales segunda y tercera y la disposición transitoria tercera que se dictan de acuerdo con el artículo 149.1.13ª, 20ª, 21ª y 24ª.

### **Disposición final segunda. Desarrollo reglamentario**

El Gobierno, en el ámbito de sus competencias, dictará las normas de desarrollo que requiera esta Ley.

### **Disposición final tercera. Actualización de sanciones**

El Gobierno podrá, mediante Real Decreto, actualizar el importe de las sanciones pecuniarias tipificadas en el artículo 29.1, de acuerdo con la variación anual del Índice de Precios al Consumo.

## §3



# PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA CONTRA LA CONTAMINACIÓN POR FORMAS DE ENERGÍA

(Actualizado a Mayo / 2009)

Área De Normativa Técnica, Supervisión y Control  
DIRECCIÓN GENERAL DE VIVIENDA Y REHABILITACIÓN  
Comunidad de Madrid

## ORDENANZA DE PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA CONTRA LA CONTAMINACIÓN POR FORMAS DE ENERGÍA, de 31 de mayo de 2004.

**Publicación:** Suplemento al B.O.C.M., nº 148, de 23 de Junio de 2004, págs. 1 a 17.

**Entrada en vigor:** 10 de Julio de 2004.

El Pleno del Ayuntamiento, en sesión ordinaria celebrada el día 31 de mayo de 2004, ha adoptado el siguiente acuerdo:

«Primero. Resolver las reclamaciones y sugerencias presentadas durante el período de información pública concedido tras la aprobación inicial de la Ordenanza de Protección de la Atmósfera contra la Contaminación por Formas de Energía, aceptando parcialmente aquéllas en los términos del informe de fecha 11 de mayo de 2004, emitido por los servicios técnicos y jurídicos de la Concejalía de Gobierno de Medio Ambiente y Servicios a la Ciudad.

Segundo. Aprobar con carácter definitivo el texto de la Ordenanza resultante de la incorporación de las modificaciones derivadas de las alegaciones aceptadas que se adjunta al presente acuerdo.

Tercero. La presente Ordenanza entrará en vigor transcurridos quince días hábiles contados a partir del día siguiente a la publicación de su texto completo en el BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID, de conformidad con lo establecido en el artículo 70.2, en relación con el artículo 65.2, de la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local.»

### ORDENANZA DE PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA CONTRA LA CONTAMINACIÓN POR FORMAS DE ENERGÍA

#### 1. EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

La Ordenanza sobre Contaminación por Formas de Energía que en la actualidad constituye el Libro II de la Ordenanza General de Protección del Medio Ambiente Urbano, aprobada en su texto inicial en el año 1985, ha sufrido diversas modificaciones encaminadas a su adecuación, tanto a la nueva normativa en el campo de la contaminación acústica como a los nuevos avances técnicos encaminados a su control. La última de las modificaciones sufridas fue aprobada en la Sesión Plenaria de 31 de mayo del 2001, y su articulado entró en vigor el 10 de agosto del mismo año.

Desde la aprobación de esta última modificación se han adoptado una serie de normas que aconsejan, a pesar de su corto plazo de vigencia, una nueva adecuación en relación con la regulación de la contaminación por formas de energía.

En concreto, nos referimos: por una parte, a la nueva normativa que incide en la puesta en marcha de actividades e instalaciones dado que las mismas constituyen, a su vez, focos de emisiones sonoras que pueden llegar a generar niveles de contaminación acústica poco recomendables desde el punto de vista sanitario, del bienestar o de la productividad, y consecuentemente se deben controlar, y por otra parte, a la nueva normativa en materia de ruidos y vibraciones.

Por un lado, respecto a las actividades e instalaciones, la aprobación de la Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid, establece una nueva regulación de los procedimientos ambientales aplicables al conjunto de actividades e instalaciones susceptibles de originar una incidencia ambiental en la Comunidad. A tal fin, se dota a la Administración Local de nuevos mecanismos de intervención para controlar las repercusiones ambientales, entre ellas el ruido y las vibraciones derivadas del funcionamiento de dichas actividades.

Por otro, se debe reseñar la reciente normativa en materia de ruidos en concreto la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruidos, que transpone a nuestro ordenamiento jurídico la Directiva 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

La transposición de esta Directiva ofrece una oportunidad idónea para dotar de precisión y seguridad jurídica al panorama normativo español sobre el ruido, al establecerse por la mencionada Ley los cimientos básicos regulados anteriormente por las Comunidades Autónomas y Administraciones Locales.

De esta forma, la Ley 37/2003 proporciona la información y los criterios de actuación a las Administraciones Públicas competentes para la clasificación de las áreas acústicas o la aprobación de los mapas de ruido, así como define los instrumentos de prevención y control de los que tales Administraciones pueden servirse para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica que se adopten.

Mención especial merece el régimen disciplinario al establecer un catálogo de infracciones en materia de contaminación acústica y respetar el protagonismo de la Administración Local atribuyéndole, como principio general, la potestad sancionadora.

Todas estas novedades, que suponen abrir las posibilidades de actuación de las Administraciones Locales, deben ser aplicadas en Madrid con la máxima rapidez, con el fin de mejorar la eficacia de sus servicios.

No obstante, con el preceptivo desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003, son presumibles nuevas modificaciones. Por ello, se ha decidido separar de la Ordenanza General de Protección del Medio Ambiente Urbano, la regulación de la contaminación por formas de energía, para evitar que el encorsetamiento que supone no poder modificar el número de artículos, al estar integrada en un documento global, hacía difícil el poder incluir las modificaciones actuales y mucho más aquellas que dimanarán de los desarrollos reglamentarios de la Ley.

En consecuencia, la presente modificación responde: por un lado, a la necesidad de introducir en la Ordenanza los nuevos procedimientos de evaluación de actividades y las nuevas obligaciones derivadas de la mencionada normativa; por otro, actualizar el régimen de infracción y sanción establecido en materia de contaminación acústica; y, por último, disgregarla de la Ordenanza General además de perfeccionar aquellos artículos que aconsejan aclaración como consecuencia de su diversa interpretación en la aplicación diaria.

## TÍTULO I. Disposiciones generales

### Artículo 1.

1.1. La presente Ordenanza tiene por objeto regular el ejercicio de las competencias que en materia de la protección del medio ambiente correspondan al Ayuntamiento, en orden a la protección de las personas y los bienes contra las agresiones derivadas de la contaminación por formas de energía.

1.2. Conforme a las prescripciones establecidas en la presente Ordenanza se entiende por contaminación por formas de energía la contaminación acústica, la contaminación por radiaciones ionizantes y la contaminación térmica.

## Artículo 2.

2.1. Quedan sometidas a las prescripciones establecidas en esta Ordenanza todas las actividades, instalaciones, establecimientos, edificaciones, equipos, maquinaria, obras, vehículos y en general cualquier otro foco o comportamiento individual o colectivo, que en su funcionamiento, uso o ejercicio genere cualquier tipo de contaminación por formas de energía.

2.2. Las actividades, instalaciones y obras autorizadas con anterioridad a la entrada en vigor de la presente Ordenanza se deberán adecuar a las normas establecidas en la misma según lo dispuesto en la Cláusula Transitoria, sin perjuicio de lo establecido en los artículos 17 y 18 para las Zonas de Protección Acústica Especial.

## Artículo 3.

A efectos de esta Ordenanza, se entiende por:

- Contaminación acústica: presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen riesgo, daño o molestia para las personas, el desarrollo de sus actividades y bienes de cualquier naturaleza, o causen efectos significativos sobre el medio ambiente.
- Contaminación por radiaciones ionizantes: presencia en el ambiente de radiaciones ionizantes de cualquier origen, exceptuando las generadas por la radiación natural de la zona o la individualmente recibida como consecuencia de tratamiento médico o actividades profesionales que impliquen riesgo, daño o molestia para las personas, bienes de cualquier naturaleza o causen perjuicio para el medio ambiente.
- Contaminación térmica: la radiación de calor que origine en el local receptor incrementos de temperatura superiores a los límites indicados en la presente Ordenanza.

## Artículo 4.

4.1. Las exigencias aplicables a las actividades e instalaciones sometidas a esta Ordenanza habrán de ser controladas previamente al otorgamiento de las licencias y autorizaciones municipales en los procedimientos ambientales previstos en la Ley 2/2002 de la Comunidad de Madrid o disposición que la desarrolle o sustituya.

4.2. En el caso de las actividades y edificaciones no sometidas a procedimientos ambientales conforme a la Ley 2/2002 de la Comunidad de Madrid o disposición que la sustituya, las exigencias que pudiesen ser aplicables se controlarán a través de la correspondiente licencia o autorización municipal, ajustada a la normativa vigente.

4.3. En los proyectos de instalaciones industriales, comerciales y de servicio, afectadas por las prescripciones de la presente Ordenanza se acompañará un estudio justificativo de las medidas correctoras de ruidos y vibraciones, con las hipótesis de cálculo adoptadas, con independencia de las exigidas por la Norma Básica de la Edificación NBECA-88 o Norma Legal que la sustituya.

## Artículo 5.

Dentro del ámbito de aplicación de esta Ordenanza, corresponde al órgano ambiental municipal competente, de conformidad con los respectivos acuerdos del Ayuntamiento Pleno, de la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid, o decretos de delegación de atribuciones del alcalde, velar por el cumplimiento de la misma, ejerciendo la potestad sancionadora, la prevención, la vigilancia y control de su aplicación, la adopción de medidas cautelares y provisionales, el ordenamiento de limitaciones y cuantas acciones conduzcan al cumplimiento de la misma.

## Artículo 6.

6.1. El incumplimiento e inobservancia de las disposiciones de la presente Ordenanza o de lo dispuesto en Decretos administrativos específicos, quedarán sujetos al régimen sancionador que se articula en la presente Ordenanza, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 70 en materia de medidas cautelares y provisionales.

6.2. El control del cumplimiento de lo establecido en la presente Ordenanza se llevará a cabo por los

funcionarios y personal técnico del servicio municipal competente, quienes podrán actuar bien de oficio o a instancia de parte.

A estos efectos, se entiende por personal competente:

- a) Para inspecciones que impliquen utilización de instrumentación compleja, el personal técnico del servicio municipal competente.
- b) Para inspecciones que impliquen la utilización de sonómetros: personal técnico del servicio competente u otros funcionarios no técnicos que hayan cursado eficazmente cursos específicos formativos de, al menos, cincuenta horas lectivas, organizados por el Ayuntamiento con sus propios medios o en colaboración con otras entidades públicas o privadas (Servicios Especializados de la Policía Municipal, agentes Ambientales, o cualquier otro cuerpo de inspección legalmente habilitado).
- c) Las comprobaciones que no precisen la utilización de instrumentación, podrán ser realizadas por la Policía Municipal.
- d) La Policía Municipal podrá denunciar los focos de ruido cuando no dispongan del instrumental de medida necesario, sin perjuicio de que, posteriormente, deberán realizar las correspondientes mediciones acústicas con la instrumentación adecuada.

6.3. Estos funcionarios tendrán el carácter de agentes de la autoridad a los efectos previstos en la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y de Procedimiento Administrativo Común, y podrán acceder a cualquier lugar o instalación previa identificación y sin necesidad de previo aviso. En el supuesto de entrada en domicilios particulares se requerirá previo consentimiento del titular o resolución judicial.

6.4. Los informes resultantes de las labores de inspección y control, cuando impliquen la adopción de medidas correctoras o la aplicación del Régimen Sancionador por superación de límites regulados en la presente Ordenanza, deberán forzosamente ser emitidos por los servicios municipales competentes.

6.5. El titular del órgano ambiental municipal podrá designar, en situaciones especiales y para el ejercicio de alguna de las funciones de vigilancia e inspección, a otros funcionarios que presten sus servicios en el Ayuntamiento como agentes de la autoridad. Estos funcionarios que, en virtud de la correspondiente designación actuarán en circunstancias excepcionales, deberán tener la adecuada cualificación técnica.

## TÍTULO II. Contaminación acústica

### CAPÍTULO I. Niveles de contaminación acústica

#### SECCIÓN PRIMERA. Normas generales

##### Artículo 7.

La intervención municipal velará para que las perturbaciones por formas de contaminación acústica no excedan de los límites regulados en la presente Ordenanza, tanto para focos emisores concretos como para los niveles acústicos ambientales.

##### Artículo 8.

8.1. Para los niveles sonoros emitidos y transmitidos por focos emisores fijos, se aplicará como criterio de valoración el nivel sonoro continuo equivalente para un período de integración de cinco segundos y expresado en decibelios ponderados, de acuerdo con la curva normalizada A ( $L_{Aeq\ 5s}$ ).

8.2. Los niveles sonoros emitidos por fuentes sonoras sujetas al cumplimiento de alguna Norma, serán medidos y expresados en las unidades que en la misma se determinen.

8.3. Para los niveles sonoros ambientales se utilizarán como criterios el nivel sonoro continuo equivalente del período día (entre siete y veintitrés horas), el nivel sonoro continuo equivalente de los períodos intermedios (de seis a siete horas y de veintitrés a cero horas) y el nivel sonoro continuo equivalente del período noche (de cero a seis horas), expresados en decibelios ponderados, conforme a la curva normalizada A ( $L_{Aeq\ día}$ ,  $L_{Aeq\ inter}$ ,  $L_{Aeq\ noche}$ ), valorados a lo largo de una semana natural, conforme a las expresiones:

$$L_{Aeq \text{ día semanal}} = 10 \lg \sum_{i=1}^7 \frac{10^{\frac{L_{Aeq \text{ día semanal } i}}{10}}}{7}$$

$$L_{Aeq \text{ inter semanal}} = 10 \lg \sum_{i=1}^7 \frac{10^{\frac{L_{Aeq \text{ inter semanal } i}}{10}}}{7}$$

$$L_{Aeq \text{ noche semanal}} = 10 \lg \sum_{i=1}^7 \frac{10^{\frac{L_{Aeq \text{ noche semanal } i}}{10}}}{7}$$

8.4. Las perturbaciones por vibraciones se valorarán mediante el índice K, definido en la Norma ISO 2631, parte 2, de 1989.

8.5. El aislamiento acústico a ruido aéreo se valorará mediante la expresión:

$$D_{nT_w} = L_1 - L_2 + 10 \lg \frac{T}{0,5}$$

Donde:

$L_1$  es el promedio espacio-temporal de los niveles de presión sonora en el recinto emisor.

$L_2$  es el promedio espacio-temporal de los niveles de presión sonora en el recinto receptor, corregidos conforme a la influencia del ruido ambiental (anexo 1.4.)

T es el tiempo de reverberación en segundos en el recinto receptor.

El aislamiento acústico global  $D_{nT_w}$  se obtiene conforme a la UNE-EN-ISO-717-1 de agosto de 1997, o cualquier otra que la sustituya (anexo 1.4).

## SECCIÓN SEGUNDA. Niveles sonoros ambientales

### Artículo 9.

9.1. El suelo urbano y urbanizable se clasifica, a efectos acústicos, en diferentes áreas de recepción acústica o áreas acústicas, entendiéndose por tales aquellos ámbitos territoriales que presenten el mismo objetivo de calidad acústica definido conforme a la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, y sus Normas de desarrollo.

9.2. Se establecen las siguientes áreas acústicas:

Tipo I: Área de silencio.

Tipo II: Área levemente ruidosa.

Tipo III: Área tolerablemente ruidosa.

Tipo IV: Área ruidosa.

Tipo V: Área especialmente ruidosa.

9.3. Los usos predominantes existentes o previstos por el planeamiento en cada una de las áreas, son:

Área de silencio:

- Uso equipamiento sanitario.
- Uso equipamiento bienestar social.

Área levemente ruidosa:

- Uso residencial.
- Uso dotacional educativo.
- Uso dotacional cultural.
- Uso dotacional religioso.
- Uso dotacional zonas verdes, excepto de transición.

Área tolerablemente ruidosa:

- Uso terciario hospedaje.
- Uso terciario oficinas.
- Dotacional servicios Administraciones Públicas.
- Uso terciario comercial.
- Dotacional deportivo.
- Terciario recreativo y espectáculos, a excepción de actuaciones al aire libre, con aforo no definido por el número de asientos.

Área ruidosa:

- Dotacional servicios públicos.
- Uso industrial.
- Dotacional servicios infraestructuras.
- Dotacional transporte/intercambiador.

Área especialmente ruidosa:

- Dotacional ferrocarriles y carreteras.
- Actuaciones al aire libre.
- Dotacional transporte aéreo.

**Artículo 10.**

10.1. Hasta tanto el Ayuntamiento delimite las áreas acústicas establecidas por el Plan General de Ordenación Urbana, el Decreto 78/1999, de 27 de mayo, de la Comunidad de Madrid, y la Ley 37/2003 y demás normativa que sea de aplicación, éstas vendrán definidas por el uso característico de la zona.

10.2. Se establece un plazo de dos años para la total definición de las áreas acústicas.

**Artículo 11.**

11.1. En el suelo urbanizable los límites máximos de niveles sonoros ambientales en las distintas áreas, medidos o evaluados conforme al anexo 1.2, no podrán superar los siguientes valores.

Área receptora	Diurno	Intermedio	Nocturno
Tipo I.....	hasta 50	hasta 45	hasta 40
Tipo II.....	hasta 55	hasta 50	hasta 45
Tipo III.....	hasta 65	hasta 60	hasta 55
Tipo IV.....	hasta 70	hasta 65	hasta 60
Tipo V.....	hasta 75	hasta 70	hasta 65

11.2. En el suelo urbano los valores objetivo de los niveles sonoros ambientales a alcanzar por la actuación municipal, medidos o evaluados conforme al anexo 1.2, serán:

Área receptora	Diurno	Intermedio	Nocturno
Tipo I.....	hasta 60	hasta 55	hasta 50
Tipo II.....	hasta 65	hasta 60	hasta 55
Tipo III.....	hasta 70	hasta 65	hasta 60
Tipo IV.....	hasta 75	hasta 75	hasta 70
Tipo V.....	hasta 80	hasta 80	hasta 75

11.3. Con el fin de preservar las posibles áreas de suelo urbano con condiciones acústicas inferiores a los valores objetivo, ningún nuevo foco emisor podrá instalarse en ellas si su funcionamiento ocasionara un incremento mayor a 3 dBA en los niveles existentes y, en ningún caso, superar los siguientes valores:

Área receptora	Diurno	Intermedio	Nocturno
Tipo I.....	hasta 55	hasta 50	hasta 45
Tipo II.....	hasta 60	hasta 55	hasta 50
Tipo III.....	hasta 65	hasta 65	hasta 60
Tipo IV.....	hasta 75	hasta 75	hasta 70
Tipo V.....	hasta 80	hasta 80	hasta 75

**Artículo 12.**

12.1. Para el cálculo predictivo de los niveles sonoros ambientales producidos por el tráfico rodado, aéreo o ferroviario, se utilizarán los métodos establecidos por la normativa aplicable.

En su defecto y mientras estos métodos no sean aplicables, se aplicará la fórmula básica siguiente:

$$L_{Aeq} = C + C_T \lg (Q + 1900 q); \pm 1 \text{ dB}$$

en la que:

C = valor constante

Q = es el número total de vehículos en veh/h

q = es el número de vehículos pesados en veh/h

C<sub>T</sub>= constante de transformación

El valor de C se establece, en principio:

Período día: 42,4.

Período noche: 44.

Y el valor de C<sub>T</sub> se establece en principio:

Período día: 4,40829.

Período noche: 4,07442.

12.2. De igual forma, los mapas acústicos que el Ayuntamiento deba realizar se ajustarán a los requisitos que en la normativa aplicable se establezcan.

12.3. El Ayuntamiento, a través de los medios de que disponga en cada momento, deberá realizar una actualización de los mapas acústicos y de las condiciones acústicas ambientales en las distintas áreas de actuación acústica al menos cada tres años. A través de dicha actualización se determinarán las posibles modificaciones de las Zonas de Protección Acústica Especial.

**SECCIÓN TERCERA. Emisores acústicos fijos**

**Artículo 13.**

13.1. Ninguna instalación, establecimiento, actividad o comportamiento podrá transmitir al medio ambiente exterior niveles sonoros superiores a los indicados en el cuadro adjunto, en función de las áreas receptoras definidas en el artículo 9, medidos conforme al anexo 1.1:

	LAeq 5s	
	Día	Noche
Área de silencio .....	45	35
Área levemente ruidosa .....	55	45
Área tolerablemente ruidosa .....	65	55
Área ruidosa .....	70	60
Área especialmente ruidosa .....	70	60

13.2. De igual manera, no se podrá autorizar ninguna instalación o establecimiento cuando por efectos aditivos derivados, directa o indirectamente, del ejercicio de la actividad se superen los límites ambientales establecidos en los artículos 13, 14 y 15 de la presente Ordenanza.

**Artículo 14.**

14.1. A efectos de lo regulado en la presente Sección, el día se divide en dos períodos: el diurno constituido por dieciséis horas continuas de duración y comienzo a las siete horas, y el nocturno, constituido por las restantes ocho horas. Uno y otro delimitarán los niveles sonoros de día y noche.

14.2. En días festivos, el período diurno se reduce a quince horas continuas de duración y comienzo a las ocho horas.

14.3. Por razones de la organización de actos con especial proyección oficial, cultural, religiosa o de naturaleza análoga, el Ayuntamiento podrá adoptar, a petición de los promotores, y previa información a los representantes de las organizaciones vecinales afectadas y valoración de la incidencia acústica, las medidas necesarias para modificar o suspender con carácter temporal, en las vías o sectores afectados, los niveles señalados en el párrafo primero del presente artículo.

**Artículo 15.**

15.1. Ninguna instalación, establecimiento, actividad o comportamiento, podrá transmitir a locales colindantes niveles sonoros superiores a los que se indican, en función del uso del local receptor, medidos conforme al anexo 1.1:

Uso del local receptor	LAeq 5s	
	Día	Noche
Sanitario y bienestar social:		
Habitaciones destinadas a enfermos o dormitorios.....	30	25
Residencial:		
Piezas habitables en vivienda, excepto cocinas.....	35	30
Educativo:		
Aulas docentes .....	40	30
Despachos profesionales .....	40	30
Cultural		
Cines, teatros y salas conciertos.....	30	30
Salas conferencias y exposiciones.....	30	30
Religioso.....	30	30
Hospedaje en general.....	40	30

Oficinas .....	45	45
Restaurantes y cafeterías .....	45	45
Comercio .....	55	55
Industria.....	60	55

---

- Para pasillos, aseos y cocina, los límites serán 5 dBA superiores a los indicados para el local al que pertenezcan.
- Para zonas comunes, los límites serán 15 dBA superiores a los indicados para el local al que pertenezcan.

15.2. Los niveles anteriores se aplicarán, asimismo, a los establecimientos abiertos al público no mencionados, atendiendo a razones de analogía funcional o de equivalente necesidad de protección acústica.

#### Artículo 16.

16.1. Los titulares de los establecimientos estarán obligados a la adopción de las medidas de aislamiento para evitar que el nivel de fondo existente en ellos, proveniente del medio ambiente exterior o de sus propias instalaciones, superen los límites indicados en el artículo anterior, con el fin de no perturbar el adecuado desarrollo de sus actividades y ocasione molestias.

Asimismo deberán garantizar, en general, unas condiciones acústicas de los recintos acordes con la actividad a desarrollar, y especialmente los destinados a la docencia u hostelería sin música deberán cumplir las condiciones indicadas en el anexo 4.

Los titulares de establecimientos que dispongan de licencia de apertura y funcionamiento a la entrada en vigor de la presente Ordenanza, se adaptarán a la misma de conformidad a lo dispuesto en la cláusula transitoria primera.

16.2. En edificios de uso exclusivo comercial, oficinas o industrial, los límites exigibles de transmisión interior entre locales afectos a diferentes titulares, serán los establecidos en función del uso del edificio.

A los usos que, en virtud de determinadas normas zonales, puedan ser compatibles en esos edificios, les serán de aplicación los límites de transmisión a interiores correspondientes al uso del edificio.

## CAPÍTULO II. Regulación de los niveles sonoros ambientales

#### Artículo 17.

17.1. Las Áreas en las que se incumplan los objetivos de calidad acústica que les correspondan, aun observándose los valores límites de emisión de cada uno de los emisores acústicos en ella existentes, serán declaradas Zonas de Protección Acústica Especial (ZPAE). Esta declaración perseguirá la progresiva reducción de los niveles ambientales hasta los niveles establecidos para el tipo de área de que se trate.

17.2. Los requisitos procedimentales para la declaración de ZPAE serán:

- Por acuerdo del Pleno de la Junta Municipal de Distrito donde se encuentre el ámbito que se pretenda declarar, se requerirá al órgano ambiental municipal la realización de los estudios y mediciones justificativos de la necesidad de la declaración.
- A la vista de los resultados de los estudios del órgano ambiental municipal, se elevará, en su caso, propuesta al Ayuntamiento Pleno, que aprobará inicialmente la incoación del procedimiento de declaración, previa aprobación del proyecto por la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid.
- Aprobada inicialmente la incoación del procedimiento, se abrirá trámite de información pública mediante publicación de dicho acuerdo en el BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID y en el tablón de anuncios del Ayuntamiento y de la respectiva Junta Municipal, por un plazo de treinta días, estableciendo el lugar en el que pueda consultarse el expediente.
- Finalizado el trámite de información pública, previo informe de la Comisión Técnica de Calificación Ambiental Especial o, en su caso, del órgano que la sustituya, se formulará

propuesta de acuerdo que será sometida al trámite de audiencia y vista del expediente.

- Por acuerdo del Ayuntamiento Pleno será declarada la zona como de Protección Acústica Especial. El acuerdo incluirá, en todo caso, delimitación y el régimen de actuaciones a realizar. Su publicación se realizará en los “Boletines Oficiales” correspondientes.
- Cuando los Servicios Técnicos Municipales comprobasen que los objetivos de calidad acústica se han recuperado en una Zona de Protección Acústica Especial, elevarán propuesta razonada de levantamiento de dicha situación, con las prescripciones precisas para su mantenimiento. Dicha propuesta deberá ser aprobada por el Pleno Municipal.

#### Artículo 18.

18.1. La declaración de ZPAE supondrá la aprobación de un Plan Zonal específico para la misma, que deberá contemplar las medidas correctoras aplicables en función del grado de deterioro acústico registrado. Las medidas a aplicar en cada ámbito serán proporcionales a la gravedad de este deterioro, teniéndose en cuenta los factores culturales, estacionales, turísticos u otros debidamente justificados.

18.2. Los planes zonales específicos podrán contener, entre otras, todas o algunas de las siguientes medidas:

- a) La prohibición de nueva implantación o ampliación de las actividades que más impacto generen en los ámbitos que estén más deteriorados.
- b) La limitación a la implantación de determinados tipos de actividades que, por su naturaleza o condiciones de funcionamiento, se presuma que contribuirán al mayor deterioro de la zona.
- c) La sujeción a un régimen de distancias con respecto a las actividades existentes para las nuevas que pretendan implantarse.
- d) La limitación de sus condiciones de funcionamiento o de sus horarios máximos.
- e) La obligación de imposición de vestíbulos acústicos, incremento de aislamientos perimetrales, limitación de huecos de ventana practicables y, en consecuencia, exigencia de ventilación forzada.
- f) La exigencia de disponibilidad de aparcamiento para aquellas actividades que tengan ocupaciones teóricas de cálculo superior a 200 personas y se encuentren en zonas donde se hayan comprobado alteraciones de tráfico en el horario de coincidencia con el de máxima afluencia de ocupantes a la actividad.
- g) La adopción de espacios de servidumbre entre las ZPAE y las colindantes tendentes a evitar el efecto frontera.
- h) Cuando sea el tráfico la causa de la declaración de ZPAE, se instrumentarán medidas como el templado del tráfico e incluso el cierre temporal de determinadas áreas o cualquier otra medida que contribuya a la reducción de los niveles sonoros ambientales de la zona. Se diseñará la señalización viaria de forma que se disuada el tránsito viario en la zona afectada.

18.3. En todo caso, en las zonas de protección acústica especial, toda solicitud de licencia para la instalación, modificación o ampliación de actividades deberá ir acompañada del correspondiente Proyecto técnico en el caso de actividades sometidas a la Evaluación Ambiental de Actividades, de acuerdo con la Ley 2/2002 o de cualquiera otra documentación técnica exigida por la normativa que la desarrolle o que sea de aplicación según actividad, no pudiendo concederse ninguna licencia de funcionamiento y apertura sin la previa comprobación de la eficacia de las medidas correctoras adoptadas para aminorar las perturbaciones sonoras.

18.4. Una vez declarada el área como Zona de Protección Acústica Especial se iniciará de oficio la declaración de caducidad de las licencias de aquellas actividades que permanezcan cerradas más de seis meses y pertenezcan a tipos de actividades cuya prohibición o limitación esté incluida dentro del régimen de ZPAE.

## CAPÍTULO III. Condiciones acústicas de la edificación

### SECCIÓN PRIMERA. Edificios en general

#### Artículo 19.

19.1. A efecto de cumplir con las limitaciones establecidas en los artículos anteriores, en todas las edificaciones de nueva construcción o de rehabilitación general de edificios, los cerramientos perimetrales que delimiten las distintas dependencias deberán poseer el aislamiento acústico necesario.

19.2. En las licencias de obras de nueva edificación o reestructuración total de edificios de uso residencial u hospedaje que se construyan sobre parcelas situadas en una franja de 100 metros de ancho paralela a una vía de transporte rápida (infraestructura viaria o ferroviaria), se diseñará la distribución interior de la edificación y se calculará el aislamiento global de la fachada, de forma que garantice el cumplimiento de los límites establecidos en esta ordenanza para los niveles sonoros interiores.

19.3. En las edificaciones de nueva planta que se construyan sobre parcelas que colinden con vías de transporte rápido (rodado o ferroviario) consolidadas o su zona de afección se interpondrá, si ello fuera preciso, en el límite de la parcela con los terrenos de la vía, pantallas acústicas o cerramientos que impidan que los niveles sonoros transmitidos por el funcionamiento de la vía superen los indicados en esta Ordenanza. Si las parcelas se encuentran situadas en zona de situación acústica especial podrán beneficiarse de las ayudas dirigidas a su financiación establecidas en el artículo 34.b) del Decreto 78/1999, de la Comunidad de Madrid, o, en su caso, en los Planes Zonales establecidos en el artículo 18 de la presente Ordenanza.

Para el caso de construcción de nuevas infraestructuras de transporte o ampliación de las existentes, el Ayuntamiento exigirá el estricto cumplimiento de la Ley 37/2003, especialmente en lo que se refiere a la responsabilidad del titular o promotor de adoptar las oportunas medidas correctoras para garantizar los límites establecidos en la presente Ordenanza.

19.4. En los proyectos de urbanización en fase de aprobación a los que sean de aplicación estas limitaciones, se deberá aportar estudio justificativo específico del cumplimiento de los preceptos establecidos en este artículo.

19.5. Las edificaciones de nueva construcción destinadas a uso residencial, terciario hospedaje o dotacional equipamientos, ubicados en áreas de tipo superior al correspondiente a su uso característico, deberán justificar en el proyecto para la obtención de las correspondientes licencias urbanísticas que los niveles sonoros previstos para los ambientes interiores no superan los establecidos en el artículo 15 de la presente Ordenanza.

No podrá ser emitida la licencia definitiva, ni la de primera ocupación, sin la previa comprobación de que los niveles sonoros interiores cumplen las disposiciones de esta Ordenanza. Dicha comprobación podrá ser realizada por entidad colaboradora autorizada por el Ayuntamiento para tal fin.

19.6. Se creará una Comisión de Control y Seguimiento del Ruido, cuya composición y régimen de funcionamiento será determinada mediante Decreto de Alcaldía, como Órgano de seguimiento e interpretación de las políticas y actuaciones municipales en materia de contaminación acústica.

#### Artículo 20.

Los aparatos elevadores, puertas de acceso, las instalaciones de calefacción y acondicionamiento de aire, la distribución y evacuación de aguas, la transformación de energía eléctrica y demás servicios del edificio, serán instalados con las precauciones de ubicación y aislamiento que garanticen un nivel de transmisión sonora no superior a los límites máximos autorizados en los artículos 13 y 15.

### SECCIÓN SEGUNDA. Establecimientos de pública concurrencia

#### Artículo 21.

A efectos de los aislamientos mínimos exigibles a los cerramientos que delimitan las actividades de pública concurrencia respecto a viviendas colindantes, y en función de los niveles sonoros existentes en su interior, se establecen los siguientes tipos:

Tipo 1. Actividad de pública concurrencia, sin equipos de reproducción/amplificación sonora o audiovisuales y funcionamiento diurno o parcialmente nocturno (de veintitrés a dos horas), con niveles

sonoros de hasta 80 dBA y aforos inferiores a 100 personas.

Tipo 2. Actividad de pública concurrencia, sin equipos de reproducción/amplificación audiovisual y funcionamiento parcial o totalmente nocturno y niveles sonoros de hasta 85 dBA.

Tipo 3. Actividades de pública concurrencia, con equipos de reproducción/amplificación audiovisual y niveles sonoros entre 85 y 90 dBA, cualquiera que sea su horario de funcionamiento.

Tipo 4. Actividades de pública concurrencia, con equipos de reproducción audiovisual con niveles sonoros superiores a 90 dBA o actuaciones en directo, cualquiera que sea su horario de funcionamiento.

#### Artículo 22.

22.1. Los aislamientos a efectos de esta Ordenanza se medirán en bandas de octava, conforme a la Norma UNE-ENISO- 140-4 (1999) o cualquier otra que la sustituya.

El aislamiento acústico global,  $D_{nTw}$ , se obtiene conforme a la Norma UNE-EN-ISO-717-1 o cualquier otra que la sustituya.

El procedimiento resumido se describe en el apartado 4 del anexo 1 de esta Ordenanza.

Para cada tipo de actividad definidos en el punto anterior se exigirá los valores mínimos del aislamiento global  $D_{nTw}$  y del aislamiento en la banda de octava de frecuencia central de 125 Hz,  $D_{125}$ , que se indican a continuación, para las actividades instaladas en edificios en los que coexistan con usos residencial, educativo, cultural o religioso:

TIPO 1	$D_{nTw} = 55$	$D_{125} = 40$ dB
TIPO 2	$D_{nTw} = 60$	$D_{125} = 45$ dB
TIPO 3	$D_{nTw} = 70$	$D_{125} = 55$ dB
TIPO 4	$D_{nTw} = 75$	$D_{125} = 58$ dB

22.2. Las actividades del tipo 2, 3 y 4 de nueva implantación o cuya licencia se encuentre en trámite de resolución, deberán poseer vestíbulo acústico eficaz, con una distancia mínima entre los arcos de la zona de barrido por las hojas de las puertas de 1 metro, si las hojas cerradas son paralelas, y de 0,5 metros si son perpendiculares. Asimismo, las actividades del tipo 2 deberán mantener cerrados los huecos y ventanas durante su funcionamiento. Las actividades del tipo 3 y 4 no tendrán ventanas ni huecos practicables, exceptuando los dispositivos de evacuación y ventilación de emergencia, cuya utilización quedará limitada a estos supuestos.

El titular de aquellas actividades que a la entrada en vigor de la presente Ordenanza se encuentren en funcionamiento deberá adaptar su vestíbulo a lo establecido en el párrafo anterior cuando se produzca una modificación sustancial de la actividad o se produzca un cambio en su titularidad o haya recaído infracción por resolución firme por incumplimientos de la presente Ordenanza.

22.3. Todas las actividades que dispongan de equipos de reproducción/ amplificación sonora o audiovisuales, en general, deberán disponer de sistemas de autocontrol.

Estos sistemas podrán ser topes fijos, sistemas limitadores de emisión sonora, limitadores sonoros horarios o una combinación de los mismos.

Para considerarse como sistemas limitadores, los dispositivos deberán reunir, al menos, las siguientes condiciones:

- Sistema de verificación de funcionamiento.
- Almacenaje de niveles de emisión sonora existentes en el local durante su funcionamiento mediante transductor apropiado.
- Capacidad de almacenaje de datos durante al menos quince días.

- Registro de incidencias en el funcionamiento.
- Sistema de precintado que impida manipulación que, en caso de producirse, deberá quedar igualmente registrado.
- Sistema que permita la obtención de la información almacenada a petición del Ayuntamiento.

La utilización de topes fijos, en lugar de sistemas limitadores, deberá ser autorizada por los técnicos municipales, en función de las características de la actividad.

22.4. El Ayuntamiento podrá exigir la instalación de un sistema de transmisión remota de los datos almacenados en el sistema limitador regulado en el párrafo anterior según las especificaciones y procedimientos que en cada caso se determinen en aplicación de las mejores técnicas disponibles.

22.5. En locales ubicados en edificios de viviendas o que colinden con ellas, no se permitirán actuaciones de grupos musicales o vocalistas sin la autorización de la Junta Municipal, la cual, previamente, establecerá los niveles sonoros máximos de emisión para garantizar el cumplimiento del articulado de esta Ordenanza. Se exceptuarán los locales con licencia para ejercer la citada actividad y aquellos que la estén tramitando.

22.6. En los locales en los que se originan ruidos de impactos se deberá garantizar un aislamiento que permitan establecer que en los recintos receptores no se superará el límite de 40 dB en horario diurno y 35 dB en horario nocturno de  $L_{Aeq\ 10s}$ , corregido por el nivel de fondo y medido conforme a lo descrito en el anexo 1.5 de esta Ordenanza.

22.7. En las actividades de terrazas y veladores queda prohibida la instalación de equipos de reproducción/amplificación sonora, excepto en los casos expresamente autorizados por la Concejalía de Gobierno de Medio Ambiente y Servicios a la Ciudad.

22.8. Las actividades que tengan un horario autorizado con hora de cierre posterior a las tres horas, conforme a lo establecido en la legislación vigente en cada momento, deberán:

- a) Inscribirse en un registro específico que se creará a tal fin en la Concejalía competente en materia de Medio Ambiente.
- b) Desconexión de todos los elementos de reproducción/ampliación sonora treinta minutos antes de su horario autorizado de cierre.

22.9. Los titulares de actividades de ocio y alimentación deberán adoptar las medidas necesarias en aras de impedir el consumo de bebidas o alimentos fuera del establecimiento, terraza o velador autorizados. La pasividad de los titulares permitiendo este tipo de conductas propiciará que sean considerados responsables por cooperación necesaria de las molestias que se pudieran producir, y como tal les será de aplicación el régimen sancionador previsto en la Ordenanza, salvo en los supuestos contemplados en el artículo 14.3 de la misma.

## CAPÍTULO IV

### SECCIÓN PRIMERA. Vehículos de motor

#### Artículo 23.

23.1. Todo vehículo de tracción mecánica deberá tener en buenas condiciones de funcionamiento el motor, la transmisión, carrocería y demás elementos del mismo capaces de producir ruidos y vibraciones y, especialmente, el dispositivo silenciador de los gases de escape, con el fin de que el nivel sonoro emitido por el vehículo al circular o con el motor en marcha no exceda de los límites que establece la presente Ordenanza.

23.2. Se prohíbe la circulación de vehículos a motor o ciclomotores sin elementos silenciadores o con los mismos ineficaces, inadecuados o equipados con tubos resonadores.

Los sistemas silenciadores formarán un todo mediante soldadura y estarán unidos al chasis o bastidor mediante sistemas de fijación permanentes.

#### Artículo 24.

24.1. La Policía Municipal, o cualesquiera otros funcionarios con competencias en materia de

ordenación de tráfico que tengan la condición de agentes de la autoridad, notificará la obligación de pasar por el Centro Municipal de Acústica a todos los vehículos que, a su juicio, emitan niveles sonoros superiores a los establecidos en esta Ordenanza.

24.2. Los vehículos denunciados deberán, en el plazo máximo de quince días, pasar inspección en el Centro Municipal de Acústica.

24.3. Si de la inspección efectuada en dicho Centro se comprueba que se incumplen los valores de emisión establecidos por la normativa aplicable, los titulares serán sancionados y:

- Si los resultados superan los límites establecidos en 5 dBA o menos, dispondrán de un último plazo de quince días para corregir las deficiencias. Transcurrido el mismo sin resultado favorable, se inmovilizará el vehículo en dependencia municipal y se propondrá su precintado.
- Si los resultados superan en más de 5 dBA los límites establecidos se procederá a inmovilizar el vehículo.
- Si la comprobación resulta favorable, recuperará la documentación del vehículo que, previamente, habrá quedado bajo custodia municipal.

24.4. Serán inmovilizados y en su caso trasladados al Centro Municipal de Acústica u otras dependencias municipales aquellos vehículos que:

- Circulen sin silenciador o con tubo resonador.
- Circulen con silenciadores distintos al modelo que figura en su ficha técnica, no homologados o modificados.
- Sus conductores se nieguen a someter a los controles de emisión sonora que los agentes mencionados en el artículo 24.1 estimen necesarios.

24.5. Los vehículos inmovilizados podrán ser retirados de los depósitos municipales una vez cumplidos los siguientes requisitos:

- Abonar las tasas que se establezcan por el depósito del mismo.
- Suscribir documento de compromiso de reparación en el plazo establecido, de nueva presentación del vehículo a revisión y de no circular hasta tanto se supere la preceptiva inspección.
- Se aplicará el régimen de vehículos abandonados a los vehículos retenidos que no sean retirados en el plazo de tres meses, contados a partir de la fecha de recepción.

24.6. La primera inspección estará libre de tasas, no así las sucesivas a que hubiera lugar hasta que el vehículo obtenga resultados favorables. La cuantía de las tasas se establecerá oportunamente y su pago será previo a las comprobaciones a realizar.

#### **Artículo 25.**

25.1. Queda prohibido el uso de bocinas o cualquier otra señal acústica dentro del casco urbano, salvo en los casos de:

- Inminente peligro de atropello o colisión.
- Vehículos privados en auxilio urgente de personas.
- Servicios públicos de urgencia o de asistencia sanitaria conforme a lo establecido en esta Ordenanza.

25.2. Los sistemas de reproducción de sonido de que estén dotados los vehículos no podrán transmitir al ambiente exterior niveles sonoros superiores a los máximos autorizados en el artículo 13.

#### **Artículo 26.**

Los límites máximos admisibles para los ruidos emitidos por los distintos vehículos a motor en circulación serán los establecidos en la legislación vigente, y, en cualquier caso, se admitirá un margen de hasta 2 dBA por encima de los establecidos como límites de homologación de prototipo.

**Artículo 27.**

Para la inspección y control de vehículos a motor, así como la maquinaria de obras públicas y de servicios públicos, los servicios municipales se adaptarán a los procedimientos de medición establecidos en la normativa aplicable.

**CAPÍTULO V. Sistemas de sirenas, alarmas y reclamo****SECCIÓN PRIMERA. Normas generales****Artículo 28.**

28.1. Con carácter general, se prohíbe el empleo de todo dispositivo sonoro con fines de propaganda, reclamo, aviso, distracción y análogos, cuyo funcionamiento no haya sido previamente autorizado, con el fin de evitar la superación de los límites señalados en la presente Ordenanza.

28.2. Esta prohibición no regirá en los casos de emergencia o de tradicional consenso de la población, y podrá ser dispensada en la totalidad o parte del término municipal por razones de interés general o de especial significación ciudadana. Dicha dispensa deberá ser explícitamente autorizada por el órgano municipal competente.

**SECCIÓN SEGUNDA. Instalación y uso de sirenas y alarmas****Artículo 29.**

Quedan sometidas a las prescripciones de esta Ordenanza, en la medida que a cada uno corresponda:

- a) Todos aquellos sistemas de alarmas sonoras que emitan su señal al medio ambiente exterior o a elementos comunes interiores.
- b) Las sirenas instaladas en vehículos, ya sea de forma individual o formando parte de un elemento múltiple de aviso.

**Artículo 30. Disposiciones generales**

30.1. A efectos de la presente Ordenanza, se entiende por:

- Sirena.—Todo dispositivo sonoro instalado de forma permanente o esporádica en cualquier vehículo móvil que tenga por finalidad el advertir que está realizando un servicio urgente.
- Alarma.—Todo dispositivo sonoro que tenga por finalidad indicar que se está manipulando “sin autorización”, la instalación, local o bien en el que se encuentra instalada.
- Sistema monotonal.—Toda sirena o alarma en la que predomine un único tono.
- Sistema bitonal.—Toda sirena o alarma en la que existen dos tonos perfectamente diferenciables y que, en su funcionamiento, los utiliza de forma alternativa a intervalos constantes.
- Sistema frecuencial.—Toda sirena o alarma en que la frecuencia dominante del sonido emitido puede variar de forma controlada, manual o automáticamente.
- Ambulancia tradicional.—Todo vehículo de transporte apto para el traslado de enfermos que no reúne otro requisito que el transporte en decúbito.
- Ambulancia sobreelevada o medicalizable.—Todo vehículo de transporte sanitario apto para el transporte de enfermos que puedan requerir algún tipo de asistencia durante el traslado.
- Ambulancia medicalizada (UVI móvil).—Igual a la anterior cuando se le incorpora personal facultativo y material de electromedicina y tratamiento de vías aéreas.

30.2. A los efectos de la presente Ordenanza se establecen las siguientes categorías de alarmas:

- Grupo 1: aquellas que emiten al medio ambiente exterior.

- Grupo 2: las que emiten a ambientes interiores comunes o de uso público compartido.
- Grupo 3: aquellas cuya emisión sonora se produce en un local especialmente designado para su control y vigilancia, pudiendo ser éste privado o correspondiente a empresa u organismo destinado a este fin.

### Artículo 31. Condiciones de instalación

La instalación de cualquier sistema de alarma o sirena estará sujeta a la concesión de la preceptiva autorización por parte de la Concejalía competente en materia de medio ambiente. El expediente administrativo para su autorización deberá ajustarse necesariamente a las siguientes normas:

31.1. Con el fin de que la Administración Municipal pueda disponer de elementos de juicio para resolver sobre la solicitud de autorización, el interesado deberá acompañar a la instancia los siguientes documentos:

31.1.1. Para sirenas:

- a) Documentación que ampare el ejercicio de la actividad.
- b) Copia del permiso de circulación del vehículo.
- c) Características técnico-acústicas del sistema, con certificación del fabricante o facultativo, en la que al menos se indicará:
  - Niveles sonoros de emisión máxima en cada una de las posibilidades o tonos.
  - Diagrama de directividad.
  - Mecanismo de control de uso.
- d) Lugar de estacionamiento del vehículo mientras permanezca en espera de servicio.

31.1.2. Para alarmas de edificios o bienes:

- a) Documentación que acredite la titularidad de los locales o bienes en los que se desea instalar, y en su caso, licencia municipal que ampare el funcionamiento de la actividad.
- b) Para locales o inmuebles, plano 1/100 de los mismos, con indicación de la situación del elemento emisor, nombre, dirección postal y telefónica del responsable de su control de desconexión.
- c) Características técnico-acústicas del sistema, con certificación del fabricante o facultativo, en la que al menos se indicará:
  - Niveles sonoros de emisión máxima en cada una de las posibilidades o tonos.
  - Diagrama de directividad.
  - Mecanismos de control de uso.
- d) Dirección completa de las comunidades de propietarios de los edificios propio y colindantes, con el fin de que el Ayuntamiento les comunique su instalación, indicando los procedimientos de presentación de alegaciones o de denuncia en caso de uso indebido o anormal del sistema.

31.1.3. Para alarmas de vehículos:

- a) Copia del Permiso de Circulación del vehículo.
- b) Especificaciones técnicas de la fuente sonora con certificación del fabricante o facultativo de:
  - Niveles de emisión máxima en cada una de las posibilidades de funcionamiento.
  - Tiempo máximo de emisión por ciclo de funcionamiento y secuencia de repetición.

31.2. La tramitación se considerará concluida cuando el titular reciba notificación de su autorización y

cumplimente los requisitos que en la misma se establezcan.

#### **Artículo 32.**

Los titulares de los sistemas de alarma o sirenas serán los responsables del cumplimiento de las normas de funcionamiento indicadas en los artículos siguientes.

#### **Artículo 33. Alarmas**

Los sistemas de alarma deberán estar en todo momento en perfecto estado de ajuste y funcionamiento, con el fin de evitar que se activen por causas injustificadas o distintas a las que motivan su instalación.

Se prohíbe el accionamiento voluntario de los sistemas de alarma, salvo en las pruebas y ensayos de las instalaciones que se catalogan en:

- a) Excepcionales, cuando se realizan inmediatamente después de la instalación para comprobar su correcto funcionamiento.
- b) Rutinarias o de comprobación de funcionamiento.

En ambos casos las pruebas se realizarán entre las once y las catorce horas o entre las diecisiete y las veinte horas y por un período no superior a cinco minutos. No se podrá realizar más de una comprobación rutinaria al mes y previo conocimiento de la Policía Local.

Únicamente serán autorizables, en función de su elemento emisor, los tipos monotonales y bitonales.

#### **Artículo 34.**

Las alarmas del grupo 1, cumplirán con los siguientes requisitos:

- a) La instalación de los sistemas sonoros en edificios se realizará de tal forma que no deterioren el aspecto exterior del mismo.
- b) La duración máxima de funcionamiento continuo del sistema sonoro no podrá exceder, en ningún caso, de sesenta segundos.
- c) Se autorizan sistemas que repitan la señal de alarma sonora un máximo de tres veces, separadas cada una de ellas por un período mínimo de treinta segundos y máximo de sesenta segundos de silencio, si antes no se produce la desconexión.
- d) Si, una vez terminado el ciclo total, no hubiese sido desactivado el sistema, éste no podrá entrar de nuevo en funcionamiento, autorizándose en estos casos la emisión de destellos luminosos.
- e) El nivel sonoro máximo autorizado para este tipo de alarmas será de 85 dBA, medido a 3 metros de distancia y en la dirección de máxima emisión.

#### **Artículo 35.**

Las alarmas del grupo 2 cumplirán los siguientes requisitos:

- a) La duración máxima de funcionamiento continuado del sistema sonoro no podrá exceder, en ningún caso, de sesenta segundos.
- b) Se autorizan sistemas que repitan la señal sonora un máximo de tres veces, separadas cada una de ellas por un período mínimo de treinta segundos y máximo de sesenta segundos de silencio, si antes no se hubiera producido la desconexión.
- c) Si, una vez terminado el ciclo total, no se hubiera desconectado el sistema, éste no podrá entrar de nuevo en funcionamiento, autorizándose en estos casos la emisión de destellos luminosos.
- d) El nivel sonoro máximo autorizado para este tipo de alarmas será de 70 dBA, medidos a 3 metros de distancia y en la dirección de máxima emisión sonora.

#### **Artículo 36.**

Para las alarmas del grupo 3 no habrá más limitaciones que las que aseguren que los niveles

sonoros transmitidos por su funcionamiento a locales o ambientes colindantes no superen los valores máximos autorizados por la Ordenanza, o las limitaciones impuestas por alguna otra norma legal en vigor o futura.

#### **Artículo 37. Sirenas**

37.1. Queda prohibido el uso de sirenas frecuenciales en el término municipal de Madrid.

37.2. El Ayuntamiento exigirá la instalación de un mecanismo de registro y control de uso de los sistemas de sirenas instalados en ambulancias. Dichos mecanismos, cuyas características serán determinadas por el Ayuntamiento, permitirán, al menos, el registro del número de veces y hora en que se ha utilizado el sistema.

37.3. Queda prohibido el uso de sistemas de sirenas en las ambulancias tradicionales, autorizándose únicamente avisos luminosos.

#### **Artículo 38.**

38.1. El nivel máximo autorizado para las sirenas tonales o bitonales es de 95 dBA, medidos a 7,5 metros del vehículo que las tenga instaladas y en la dirección de máxima emisión.

38.2. Se autorizan niveles sonoros de hasta 105 dBA, siempre que el sistema esté dotado de un procedimiento de variación de nivel de emisión directamente conectado al velocímetro del vehículo, de tal forma que estos niveles sólo se emitan cuando la velocidad del vehículo supere los 80 Km/h, volviendo a los niveles normales cuando la velocidad descienda de dicha velocidad.

#### **Artículo 39.**

Los sistemas múltiples de aviso que llevan incorporados destellos luminosos deberán posibilitar el funcionamiento individualizado o conjunto de los mismos.

#### **Artículo 40.**

La utilización de las sirenas sólo será autorizada cuando el vehículo que las lleva se encuentre realizando un servicio de urgencia.

Para ambulancias, se entiende por servicio de urgencia los recorridos desde su base de operaciones al lugar de recogida del enfermo o accidentado y desde éste, al centro sanitario correspondiente.

Tanto durante los recorridos de regreso a la base, como en los desplazamientos rutinarios o de desplazamiento no urgente de enfermos a consulta, está terminantemente prohibida la utilización de sirenas.

### **CAPÍTULO VI. Obras y actividades varias**

#### **Artículo 41.**

41.1. En las obras y trabajos de construcción, modificación, reparación o derribo de edificios o infraestructuras, así como las que se realicen en la vía pública, no se autorizará la utilización de maquinaria que no se ajuste a la legislación vigente en cada momento o no sean utilizadas en las condiciones correctas de funcionamiento.

41.2. Los sistemas o equipos complementarios utilizados en cualquier tipo de obra, incluidos grupos electrógenos, deberán ser los técnicamente menos ruidosos y su manipulación será la más correcta para evitar la contaminación acústica.

41.3. Los responsables de las obras deberán adoptar bajo su responsabilidad las medidas oportunas para evitar que los niveles sonoros por ellas producidas, así como los generados por la maquinaria auxiliar utilizada, excedan de los límites fijados para la zona en que se realicen, llegando, si ello fuera necesario, el cerramiento de la fuente sonora, instalación de silenciadores acústicos, o la ubicación de aquélla en el interior de la estructura en construcción, una vez que el estado de la obra lo permita.

41.4. El Ayuntamiento podrá eximir de la precedente obligación a las obras cuya demora en su realización pudiera comportar peligro de hundimiento, corrimiento, inundación, explosión o riesgo de naturaleza análoga.

La autorización municipal para estos supuestos se concederá previa solicitud, en la que se especificará horario, duración, período de actuación y maquinaria utilizada. El contenido de la autorización establecerá la forma en que el responsable de la obra deberá comunicar a la población más afectada, tanto la autorización como las posibles condiciones impuestas.

41.5. Se prohíben las obras en el interior de las viviendas y locales desde las veintiuna hasta las ocho horas en días laborables y desde las veintiuna hasta las nueve y treinta horas los sábados, domingos y festivos.

41.6. Las operaciones de retirada de contenedores de escombros llenos o de instalación de contenedores vacíos en la vía pública, se deberán efectuar con vehículos y equipos dotados de elementos que minimicen la contaminación acústica de las operaciones mencionadas. Concretamente, las cadenas del equipo hidráulico deberán ir forradas de material amortiguador para evitar los sonidos derivados del choque con el metal del equipo.

Las operaciones específicas de cambio o sustitución de contenedores de escombros llenos por otros vacíos, susceptibles de producir mayor nivel de ruido durante las maniobras de sustitución, sólo podrán realizarse en días laborables, en el período comprendido entre las ocho horas y las veintidós horas de lunes a viernes y entre las nueve y las veintiuna horas los sábados.

#### **Artículo 42.**

42.1. La carga y descarga, así como el transporte de materiales en camiones, deberá realizarse de manera que el ruido producido no suponga incremento importante en el nivel ambiental de la zona.

Quedan excluidas de esta prescripción las actuaciones de reconocida urgencia que sean autorizadas por el Ayuntamiento.

42.2. El personal de los vehículos de reparto deberá cargar y descargar las mercancías sin producir impactos directos sobre el suelo del vehículo o del pavimento y evitará el ruido producido por el desplazamiento o trepidación de la carga durante el recorrido.

#### **Artículo 43.**

43.1. La recogida municipal de residuos urbanos se realizará con el criterio de minimizar los ruidos, tanto en materia de transporte como de manipulación de contenedores.

Para ello se contemplarán medidas de adaptación de los camiones y se fijarán criterios para la no producción de impactos sonoros. En este sentido, se incluirá en los concursos la valoración de potencia acústica.

43.2. Los contenedores de vidrio/cristal ubicados en zonas residenciales se instalarán, preferentemente, en lugares en los que se compatibilice eficacia y minimización de molestias a los vecinos. Su recogida se realizará, siempre, en días laborables y entre las ocho y veintidós horas.

43.3. Los contenedores utilizados para la recogida de cualquier tipo de residuos, a medida que la técnica lo permita, incorporarán dispositivos de amortiguación acústica a fin de limitar las emisiones de ruido originadas por su uso.

#### **Artículo 44.**

44.1. Los receptores de radio, televisión, electrodomésticos y, en general, todas las fuentes sonoras de carácter doméstico, se regularán e instalarán de manera que su funcionamiento cumpla con las limitaciones establecidas en los artículos 9, 11 y 15 de la presente Ordenanza.

44.2. La tenencia de animales domésticos obliga a sus propietarios a tener las precauciones necesarias para evitar transgresiones de las normas de esta Ordenanza. Serán los propietarios los responsables de los incumplimientos y podrán ser sancionados conforme a lo dispuesto en esta norma.

44.3. Con independencia de lo estipulado en otras disposiciones municipales, se considera como transgresión de esta Ordenanza todo comportamiento que suponga una perturbación de la convivencia que afecte de manera inmediata a la tranquilidad o a los derechos de otras personas y que suponga incumplimiento de la presente Ordenanza.

No se permitirán en el ambiente exterior actuaciones de grupos musicales y/o vocalistas que utilicen equipos de reproducción, amplificación sonora o elementos de percusión, pudiendo ser intervenidos

dichos elementos por los agentes de la autoridad para su depósito en dependencias municipales. Se exceptúan las expresamente autorizadas por el Ayuntamiento de Madrid o aquellas que tengan lugar en zonas especialmente delimitadas, previa comprobación de la ausencia de interferencias con el descanso u otras actividades ciudadanas.

Las autorizaciones, que serán temporales, se concederán conforme a las solicitudes, en las que se especificará horario, duración, período de actuación y equipos utilizados.

El contenido de la autorización establecerá la forma en que el promotor deberá comunicar a la población más afectada las condiciones impuestas en la misma.

## CAPÍTULO VII. Perturbaciones por vibraciones

### Artículo 45.

En el presente capítulo se regulan todas aquellas situaciones en las que un elemento vibrante pueda transmitir a locales colindantes niveles de vibración que puedan provocar molestias a los ocupantes de los mismos.

### Artículo 46.

46.1. Los niveles de vibración se expresarán en términos de valor eficaz de la aceleración de la vibración, expresado en m/s<sup>2</sup>.

46.2. En tanto no existan criterios más actuales, la medición y valoración se llevará a cabo conforme a la Norma ISO 2631, parte 2, de 1989.

46.3. Las mediciones se realizarán conforme al protocolo de medida que se especifica en el anexo 1.

46.4. Los límites para las vibraciones que se establecen en esta Ordenanza se recogen en la tabla del anexo 3, y se relacionan con las curvas del factor de vibración indicados en el gráfico del citado anexo.

### Artículo 47.

Todo elemento generador de vibraciones (equipo, máquina, conducto de fluidos o electricidad, etcétera), se instalará con las precauciones necesarias para reducir al máximo posible los niveles transmitidos por su funcionamiento y, en ningún caso, superen los límites máximos autorizados, incluso dotándolo de elementos elásticos separadores o de bancada antivibratoria independiente si fuera necesario, y su mantenimiento deberá garantizar su funcionamiento equilibrado.

## TÍTULO III. Radiaciones ionizantes

### CAPÍTULO I. Ámbito de aplicación

### Artículo 48.

Las normas de este título tienen por objeto la protección de los ciudadanos en general con respecto a las radiaciones ionizantes de cualquier origen, exceptuando las generadas por la radiactividad natural de la zona y la individualmente recibida como consecuencia de tratamiento médico o actividades profesionales.

### Artículo 49.

Sin perjuicio de lo dispuesto con carácter general en esta Ordenanza los servicios municipales prestarán especial atención:

- a) A la vigilancia de las repercusiones de las radiaciones ionizantes sobre su entorno inmediato, así como sobre la atmósfera, las aguas y los residuos sólidos.
- b) A los distintos aspectos relacionados con su transporte a través del término municipal, en aplicación de competencias propias o por delegación de otros organismos.

## CAPÍTULO II. Licencias

### Artículo 50.

50.1. Para las instalaciones nucleares y radiactivas de primera categoría, de acuerdo con el artículo 3.º de la Ley 15/1980, de 22 de abril, y con el Real Decreto 1836/1999, y normativa que en su caso la sustituya, la autorización previa de emplazamiento corresponderá al órgano estatal competente con las salvaguardas que en materia de impacto ambiental se formulan en la normativa aplicable, y, sin perjuicio de las competencias de la Comunidad Autónoma y el Ayuntamiento de Madrid en materia de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente.

50.2. Para actividades en las que exista una o más instalaciones radiactivas distintas de segunda o tercera categoría, destinadas a fines científicos, médicos, agrícolas, comerciales o industriales, la documentación a presentar para la obtención de licencia municipal de instalación, ampliación, modificación o traslado, deberá incluir informe previo extendido por una Unidad Técnica de Protección contra las Radiaciones Ionizantes, que acredite los siguientes extremos:

- Que en los planos de la actividad figure la ubicación real de la o las instalaciones radiactivas que en ella vayan a funcionar.
- Cuáles son los tipos, las previsiones de uso de esas instalaciones y sus condiciones de funcionamiento. En su caso, isótopos a utilizar o almacenar y cantidades previstas.
- La conformidad del proyecto de las instalaciones con las disposiciones técnicas aplicables. Medidas de protección proyectadas.
- Cálculo de las repercusiones del funcionamiento normal de la o las instalaciones previstas, sobre el exterior colindante con la actividad (en su caso, viviendas, elementos comunes de la finca, vías públicas). Dosis previsibles en el público exterior y evaluación del grado de cumplimiento de la normativa aplicable.
- Posibles emisiones radiactivas al exterior (gaseosas, líquidas, sólidas, radiación ambiental).
- Producción de residuos y gestión de los mismos previstas.
- Riesgos exteriores previsibles en caso de accidente (incendio, avería de equipos, pérdida de estanqueidad, manipulación inadecuada, etcétera).

Previamente a la firma del acta de funcionamiento, los titulares deberán aportar una copia de la autorización de puesta en marcha otorgada por el órgano administrativo competente en cada caso.

Todo cambio de titularidad o modificación autorizada por los órganos competentes en materia de seguridad radiológica y licenciamiento específico de instalaciones radiactivas, relativo a una que se ubique en el término municipal, deberá ser comunicado al Ayuntamiento de Madrid.

50.3. Al final de la tramitación de estas licencias deberá quedar en poder del Ayuntamiento, integrada en el fichero de instalaciones radioactivas de la capital, una copia de los documentos antedichos.

50.4. En el caso particular de los locales o aparatos que almacenen o utilicen nucleidos de muy baja actividad, o que como instalaciones radiactivas con condiciones especiales de seguridad se consideran, se deberá hacer constar este hecho en los documentos de petición de la licencia municipal, aportando documentación justificativa de dicha condición de exentos, en relación con lo dispuesto en el Real Decreto 1836/1999, anexo II y demás normativa que sea de aplicación.

## CAPÍTULO III. Vigilancia

### Artículo 51.

51.1. El Ayuntamiento de Madrid podrá vigilar las repercusiones que pudieran tener las instalaciones, actividades o productos radiactivos sobre el aire, los cauces públicos, las aguas residuales y los residuos sólidos, en orden a la corrección de las eventuales anomalías, mediante la identificación de la instalación causante de las mismas y la inmediata información al Consejo de Seguridad Nuclear para que éste adopte las medidas oportunas.

51.2. Asimismo, por propia iniciativa o a petición de parte, entidades, comunidades de vecinos o

interesados individuales, el Ayuntamiento podrá inspeccionar el entorno próximo a las instalaciones radiactivas, requiriendo además la colaboración del Consejo de Seguridad Nuclear o actuando por delegación del mismo, en caso de que fuese necesario hacer comprobaciones en el interior de las propias instalaciones.

51.3. En casos en que se detectase alguna repercusión medioambiental sin poder identificarse directamente la instalación causante del problema, se notificarán los hechos al órgano competente de la Comunidad de Madrid en materia de Energía y al Consejo de Seguridad Nuclear, y se instará a que se realicen de forma urgente e inmediata las oportunas averiguaciones y actuaciones pertinentes.

## CAPÍTULO IV. Transporte

### Artículo 52.

52.1. El transporte de material radiactivo a través del término municipal, habrá de hacerse de acuerdo con la normativa prevista para dicha clase de transporte en las Leyes nacionales e internacionales ratificadas por el Estado español, en particular con los Reglamentos Nacionales para Transportes de Mercancías Peligrosas por Carretera, Ferrocarril o Avión y siguiendo las recomendaciones del Reglamento para el Transporte sin Riesgo de Materiales Radiactivos del OIEA.

52.2. En caso de transporte de especial peligrosidad y en orden a minimizar los riesgos, será necesario utilizar una ruta adecuada y previamente planificada, que deberá de ser establecida con aprobación del Ayuntamiento, pudiendo éste disponer alguna forma de vigilancia o protección especial si así lo estimase oportuna o fuera requerido para ello por los organismos competentes.

52.3. Queda prohibida la detención de cualquier vehículo de transporte por carretera dedicado al transporte de material radiactivo, tanto si se halla vacío como cargado, en cualquier vía pública del término municipal de Madrid.

El estacionamiento para la carga y descarga de estos vehículos se realizará únicamente en zonas de seguridad interiores, debidamente señalizadas, y siempre con la vigilancia y supervisión del personal debidamente acreditado para desarrollar estas funciones.

52.4. Respecto a la distribución comercial minorista de fuentes, encapsuladas o no, destinadas a su uso clínico o en aplicaciones de investigación o industriales, se permitirá el aparcamiento de los vehículos afectos a dicha distribución, siempre en zonas de estacionamiento autorizado y con la condición de que permanezca continuamente una persona en el interior del vehículo mientras se realiza el reparto, con el fin de minimizar riesgos eventuales motivados, entre otras posibles causas por sustracciones de vehículo o contenido.

## CAPÍTULO V. Residuos radiactivos

### Artículo 53.

53.1. El almacenamiento de residuos radiactivos, hasta que se lleve a cabo su recogida y evacuación por la entidad especializada que tenga encomendada oficialmente tal tarea, habrá de realizarse en depósitos especiales que cumplan las reglas de seguridad previstas por la normativa vigente y siempre fuera de las vías y espacios públicos.

53.2. Quedan comprendidos en lo indicado en el párrafo anterior los aparatos que utilizasen fuentes radiactivas y que al dejarse fuera de uso se convierten en desecho, incluso pararrayos, anemómetros, detectores de incendios y otros que precisen de homologación por parte de los órganos Estatales o Autonómicos competentes. Tales aparatos no podrán incorporarse a escombros de demolición, ni ser tratados como chatarra.

## TÍTULO IV. Contaminación térmica

### Artículo 54.

54.1. Los recintos en los que se ubiquen instalaciones o elementos que generen o radien calor, deberán poseer el aislamiento térmico necesario para garantizar que los cerramientos de los locales colindantes no sufran un incremento de temperatura superior a 3\_ C sobre la existente con el generador

parado.

54.2. En los casos de instalaciones de aire acondicionado, la radiación de calor por ellas originada no podrá, en ningún caso, elevar la temperatura del aire de los locales próximos, en más de 3\_ C medidos a 1,10 metros de distancia de la ventana más afectada por la instalación, estando aquella abierta.

## TÍTULO V. Régimen disciplinario

### CAPÍTULO I. Normas generales

#### Artículo 55.

55.1. El resultado de la vigilancia, inspección o control se consignará en el correspondiente acta o documento público que, firmado por el funcionario y con las formalidades exigidas, gozará de presunción de veracidad y valor probatorio en cuanto a los hechos consignados en el mismo, sin perjuicio de las demás pruebas que los interesados puedan aportar en defensa de sus respectivos intereses.

55.2. Del documento se entregará copia al titular de la actividad o del foco emisor del ruido o persona que lo represente durante la inspección.

55.3. Si de los resultados de la inspección se comprobara el incumplimiento de la normativa aplicable, se consignará en el acta. En el informe complementario se podrán proponer las medidas provisionales necesarias conforme a lo establecido en el artículo 70.

#### Artículo 56.

56.1. A los efectos de la determinación de niveles sonoros emitidos por los vehículos de motor, los propietarios o usuarios de los mismos deberán facilitar a los funcionarios las mediciones oportunas, las cuales se realizarán conforme a lo estipulado por la normativa vigente en cada momento.

56.2. Los titulares, responsables o encargados de los proyectos, actividades o cualquier otro foco generadores de ruido, tanto al aire libre como en establecimientos o locales, están obligados a facilitar a los funcionarios el acceso a sus instalaciones o focos de emisión de ruidos para el ejercicio de sus funciones de inspección conforme el artículo 6 de la presente Ordenanza, así como a prestarles la colaboración necesaria, facilitando cuanta información y documentación les sea requerida a tal efecto.

### CAPÍTULO II. Infracciones

#### SECCIÓN PRIMERA. Contaminación acústica

#### Artículo 57.

57.1. Se consideran como infracción administrativa conforme a esta Ordenanza los actos y omisiones que contravengan las disposiciones reguladas en la misma.

57.2. Las infracciones se clasifican en leves, graves y muy graves, de conformidad con lo establecido en los artículos siguientes.

#### Artículo 58.

58.1. Sólo podrán ser sancionados por hechos constitutivos de infracciones administrativas relacionadas en esta Ordenanza, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, las personas físicas o jurídicas que resulten responsables de los mismos, aun a título de mera inobservancia.

58.2. Cuando en la infracción hubieren participado varias personas conjuntamente y no sea posible determinar el grado de intervención de las mismas en la infracción, la responsabilidad de todas ellas será solidaria.

#### Artículo 59.

Se considerará infracción leve:

- a) Superar hasta en 3 dBA los niveles sonoros máximos admisibles de esta Ordenanza.

- b) Transmitir valores de vibraciones con índice K, 1,5 veces superior al máximo admisible.
- c) Contravenir lo dispuesto en el artículo 44.3 de la presente Ordenanza.
- d) Para alarmas, el funcionamiento sin causa justificada, realización de pruebas de funcionamiento fuera del horario establecido o la no comunicación del cambio de persona responsable del control de desconexión o de su dirección postal y telefónica.
- e) La incorrecta utilización del claxon y bocinas.

#### Artículo 60.

Se considerarán infracciones graves:

- a) La reincidencia por la comisión, en el término de doce meses, de dos infracciones leves.
- b) Superar en más de 3 y hasta 5 dBA los ruidos máximos admisibles de esta Ordenanza.
- c) La no presentación del vehículo a inspección habiendo sido requerido para ello conforme al artículo 24 de la presente Ordenanza. A tal efecto se considerará como no presentación el retraso superior a quince días.
- d) Cuando dándose algún supuesto de los indicados en el artículo 59.a), se requiera al titular para corrección de deficiencias y éste no aplique medidas correctoras o éstas resulten insatisfactorias.
- e) Transmitir valores de vibraciones con índice K, hasta tres veces superior al máximo admisible.
- f) No adoptar las medidas correctoras en el plazo indicado.
- g) El ejercicio de la actividad incumpliendo las condiciones en materia de contaminación acústica establecidas por el Ayuntamiento en la licencia municipal correspondiente.
- h) Manipular los sistemas limitadores de los equipos de reproducción/ amplificación sonora, o no proporcionar los datos almacenados en el sistema a petición de los inspectores municipales.
- i) El incumplimiento del horario para el funcionamiento de equipos de reproducción/amplificación sonora que, en su caso, se establezca o el mal funcionamiento de los sistemas de transmisión remota conforme al artículo 22.
- j) Negativa a facilitar a la Administración Municipal los datos que por ésta sean requeridos, así como obstaculizar en cualquier forma la labor inspectora.
- k) La utilización de sirenas no autorizadas por esta Ordenanza o el uso incorrecto de las mismas.
- l) Circular sin elementos silenciadores, o con los mismos ineficaces, inadecuados o equipados con tubos resonadores.
- ll) La instalación y utilización, en las actividades de terrazas y veladores, de equipos reproducción/amplificación sonora sin autorización.
- m) El incumplimiento de las obligaciones de inscripción en el Registro y desconexión de los elementos de reproducción/ amplificación sonora establecidos en el artículo 22.8 de la presente Ordenanza.
- n) La cooperación necesaria, por la venta de bebidas o alimentos, consumidos fuera del establecimiento, terraza o velador autorizados.
- ñ) El incumplimiento del horario establecido para la retirada, reposición y utilización de los contenedores de escombros, así como la retirada, reposición y utilización del resto de contenedores de residuos sólidos, recogida de papel, cartón y vidrio fuera de los horarios establecidos por el Ayuntamiento.
- o) La realización de obras en viviendas y locales fuera del horario establecido en la presente Ordenanza.
- p) La realización de operaciones de instalación o retirada de contenedores de escombros

utilizando vehículos o equipos que no cumplan con lo establecido en el artículo 41.6 de esta Ordenanza.

#### **Artículo 61.**

Se considerarán infracciones muy graves:

- a) Las señaladas como graves cuando se haya producido un daño o deterioro grave para el medio ambiente o se haya puesto en peligro grave la seguridad o la salud de las personas.
- b) La reincidencia por la comisión en el término de doce meses de más de una infracción grave.
- c) La emisión de niveles sonoros que superen en más de 5 dBA los límites máximos autorizados.
- d) La producción de contaminación acústica por encima de los valores límites establecidos en zonas declaradas de protección acústica especial conforme a los artículos 17 y 18 de la presente Ordenanza.
- e) Transmitir valores de vibraciones con índice K, más de tres veces superior al máximo admisible.
- g) El incumplimiento de las obligaciones derivadas de la adopción de medidas cautelares y provisionales conforme al artículo 70.
- h) El incumplimiento de las condiciones de insonorización de los locales, recintos e instalaciones.
- i) Privar de su función al vestíbulo acústico, por no mantener ambas puertas cerradas mientras no exista paso de personas por ellas.
- j) En el caso de actividades tipo 2, 3 ó 4, su ejercicio con huecos, puertas o ventanas abiertos.

#### **Artículo 62.**

62.1. A efectos de la presente Ordenanza, se entiende por riesgo grave superar en 7 dBA o más los límites establecidos en la presente Ordenanza en período nocturno o 10 dBA en el período diurno.

62.2. De igual forma, será considerado como riesgo grave la persistencia, comprobada por los servicios municipales, en infracciones como consecuencia de la superación de niveles sonoros transmitidos, aun cuando no se alcancen los valores establecidos en el párrafo anterior.

#### **Artículo 63.**

63.1. Las infracciones prescribirán en los siguientes plazos:

- a) Las infracciones muy graves, a los tres años.
- b) Las infracciones graves, a los dos años.
- c) Las infracciones leves, al año.

63.2. El plazo de prescripción comenzará a contarse desde el día en que la infracción se hubiese cometido. Cuando se trate de infracciones continuadas, el plazo de prescripción comenzará a contar desde el momento de la finalización o cese de la acción u omisión que constituya la infracción.

63.3. La prescripción de las infracciones se interrumpirá por la iniciación, con conocimiento del interesado, del procedimiento sancionador, reanudándose el plazo de prescripción si el expediente sancionador estuviera paralizado durante más de un mes por causa no imputable al interesado.

### **SECCIÓN SEGUNDA. Radiaciones ionizantes**

#### **Artículo 64.**

Cualquier infracción de las normas sobre transporte de material radiactivo será considerada como muy grave.

**SECCIÓN TERCERA. Contaminación térmica****Artículo 65.**

65.1. Se considerarán infracciones leves:

- a) Que la elevación de la temperatura provocada sea superior a 3\_ C e inferior o igual a 5\_ C.

65.2. Se considerarán infracciones graves:

- a) La reincidencia en infracciones leves.  
b) Que la elevación de la temperatura provocada sea superior a 5\_ C e inferior o igual a 7\_ C.

65.3. Se considerarán infracciones muy graves:

- a) La reincidencia en infracciones graves.  
b) Que la elevación de la temperatura provocada sea superior a 7\_ C.

**CAPÍTULO III. Sanciones****Artículo 66.**

66.1. Sin perjuicio de exigir, en los casos en que proceda, las correspondientes responsabilidades civiles y penales, las infracciones a los preceptos de la presente Ordenanza relativos a contaminación por formas de energía, se sancionarán de la siguiente forma:

66.1.1. Vehículos de motor:

- a) Las infracciones leves con multas de hasta 600 euros.  
b) Las infracciones graves con multas desde 601 euros hasta 12.000 euros.  
c) Las infracciones muy graves con:  
— Multas desde 12.001 euros hasta 300.000 euros.  
— Depósito o inmovilización del vehículo, pudiendo proponerse, ante la reiterada desobediencia o pasividad del titular, el precintado del mismo, hasta tanto que el vehículo disponga del informe favorable del Centro Municipal de Acústica.  
— Precintado del sistema de sirenas.

66.1.2. Resto de los focos emisores:

- a) Las infracciones leves con todas o algunas de las siguientes sanciones:  
— Multa de hasta 600 euros.  
— Precintado del foco sonoro por un período máximo de dos meses.  
— Suspensión de la actividad por un período máximo de dos meses.  
— Intervención y traslado a dependencias municipales de los equipos de reproducción, amplificación sonora o elementos de percusión.  
b) Las infracciones graves con todas o algunas de las siguientes sanciones:  
— Multas desde 601 euros hasta 12.000 euros.  
— Precintado del foco o fuente sonora por un período máximo de cuatro meses.  
— Suspensión de la actividad por un período máximo de cuatro meses.  
— Suspensión de la vigencia de la licencia municipal de instalación o actividad u otra figura de intervención municipal en la que se haya establecido condiciones relativas a la

contaminación acústica por un período de tiempo comprendido entre un mes y un día y un año.

- Clausura temporal, total o parcial, de las instalaciones o establecimientos por un período máximo de dos años.

c) Las infracciones muy graves con todas o algunas de las siguientes sanciones:

- Multa desde 12.001 euros hasta 300.000 euros.
- Revocación de la licencia municipal de instalación o actividad u otra figura de intervención municipal en la que se haya establecido condiciones relativas a la contaminación acústica, o la suspensión de su vigencia por un período de tiempo comprendido entre un año y un día y cinco años.
- Precintado temporal o definitivo del foco o fuente sonora.
- Clausura definitiva, total o parcial, de las instalaciones o establecimientos.
- Clausura temporal, total o parcial, de las instalaciones o establecimientos por un período no superior a cinco años.
- Prohibición temporal o definitiva del desarrollo de actividades.

Cuando en un determinado establecimiento o instalación y con la pertinente licencia se estén ejerciendo dos o más actividades se suspenderá la actividad generadora de la infracción.

En el caso de existencia de infracción muy grave, la no adopción de las medidas correctoras en el plazo decretado para ello dará lugar al precintado del elemento o actividad infractora. Dicho elemento o instalación no podrá ponerse de nuevo en marcha hasta que sea comprobado por la inspección municipal que su funcionamiento cumple con las normas que le son aplicables.

66.2. Será considerado reincidente el titular del vehículo o actividad que hubiera cometido más de una infracción por el mismo concepto en los doce meses precedentes.

66.3. Los levantamientos de precintos podrán ser autorizados por los servicios municipales para las operaciones de reparación y puesta a punto. En focos emisores distintos de los vehículos a motor podrá ser levantado para poner en práctica las medidas correctoras prescritas. En este caso, la instalación precintada no podrá ponerse de nuevo en marcha hasta que se haya comprobado por la inspección municipal que su funcionamiento cumple con las normas que le son aplicables. Independientemente de que los resultados de dicha inspección sean satisfactorios, la actividad deberá cumplir íntegramente el período de precintado que específicamente le hubiera sido impuesto como sanción.

66.4. El pago de las multas no concluye el expediente iniciado, que solamente terminará y se archivará una vez pasada la correspondiente inspección con resultado favorable.

66.5. Por razones de ejemplaridad y siempre que concurra alguna de las circunstancias de daño o riesgo grave para el medio ambiente, reincidencia o intencionalidad acreditada, se podrá publicar, a través de los medios que se consideren oportunos, las sanciones impuestas, una vez que éstas hayan adquirido firmeza en vía administrativa, así como los nombres, apellidos y denominación o razón social de las personas físicas o jurídicas responsables, y la índole y naturaleza de las infracciones.

66.6. No podrán sancionarse los hechos que hayan sido sancionados penal o administrativamente en los casos en que se aprecie identidad del sujeto, hecho y fundamento.

## Artículo 67.

Las sanciones deberán guardar la debida proporcionalidad con la gravedad de la acción u omisión constitutiva de la infracción, valorándose especialmente las siguientes circunstancias para graduar la cuantía de las respectivas sanciones:

- a) La naturaleza de la infracción.
- b) Las circunstancias del titular de la fuente sonora.
- c) La gravedad del daño producido en los aspectos sanitarios, social, ambiental o material.

- d) El grado de intencionalidad o negligencia.
- e) La reincidencia y participación.
- f) El período horario en que se comete la infracción.
- g) La comisión de las infracciones en las inmediaciones de zonas de especial sensibilidad acústica, como colegios, hospitales o residencias de mayores.

#### **Artículo 68.**

En la fijación de las multas se tendrá en cuenta que, en todo caso, la comisión de la infracción no resulte más beneficiosa para el infractor que el cumplimiento de la norma infringida, pudiendo incrementarse la cuantía de la multa hasta el doble del beneficio, aunque ello suponga superar las sanciones máximas previstas en el artículo 66.

#### **Artículo 69.**

69.1. Las sanciones impuestas por infracciones muy graves prescribirán a los cinco años, las impuestas por infracciones graves a los tres años y las impuestas por infracciones leves al año.

69.2. El plazo de prescripción de las sanciones comenzará a contarse desde el día siguiente a aquel que adquiera firmeza la resolución por la que se impone la sanción.

69.3. Interrumpirá la prescripción la iniciación, con conocimiento del interesado, del procedimiento de ejecución de la sanción, volviendo a transcurrir el plazo si aquél está paralizado durante más de un mes por causa no imputable al infractor.

#### **Artículo 70. Medidas cautelares y provisionales urgentes**

70.1. El órgano ambiental municipal, cuando exista riesgo grave para el medio ambiente o la salud de las personas, y antes de la incoación del expediente sancionador, podrá ordenar mediante resolución motivada las siguientes medidas:

- Suspensión de obras o actividades.
- Clausura temporal, total o parcial de la instalación o establecimiento.
- Precinto del foco emisor.
- Inmovilización de vehículos.
- Suspensión temporal de aquellas autorizaciones o licencias que habilitan para el ejercicio de la actividad.
- Cualquier otra medida de corrección, seguridad y control dirigidas a impedir la continuidad de la acción productora del daño.

70.2. Estas medidas se deben ratificar, modificar o levantar en el correspondiente acuerdo de inicio de procedimiento administrativo sancionador que deberá efectuarse en los quince días siguientes a la adopción de la resolución.

70.3. En cualquier momento, una vez iniciado el procedimiento sancionador, estas medidas cautelares pueden ser adoptadas por el órgano ambiental competente, por propia iniciativa o a propuesta del instructor, con el fin de asegurar la eficacia de la resolución.

#### **Artículo 71.**

71.1. El cambio de titularidad de una actividad, así como de su objeto, no conllevará la suspensión del expediente sancionador.

71.2. La concesión de nueva licencia por cambio de objeto de una actividad en funcionamiento, con algún expediente abierto sobre la misma por incumplimiento de la presente Ordenanza, quedará condicionada a la resolución del expediente iniciado y al cumplimiento, en su caso, de las medidas definitivas impuestas al mismo.

## CLAÚSULAS TRANSITORIAS

### Claúsula Transitoria Primera

Las actividades en posesión de Licencia Municipal de Apertura y Funcionamiento o en tramitación deberán ajustar sus instalaciones a los requisitos establecidos en la presente Ordenanza:

- En el plazo máximo de dos años.
- En el momento en el que soliciten cualquier tipo de modificación en las licencias de que disponen, incluidos los cambios de titularidad.
- En el momento en que presentadas contra ellas reclamaciones los Servicios Técnicos Municipales confirmen incumplimientos de las limitaciones establecidas en esta Ordenanza.

### Claúsula Transitoria Segunda

Se establece un plazo de tres meses para el cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 37.1 de esta Ordenanza en lo que atañe a la sustitución de sirenas frecuenciales en vehículos.

### Claúsula Transitoria Tercera

Las disposiciones contenidas en esta Ordenanza que afecten a locales donde se realicen actuaciones musicales y artísticas en vivo que formen parte del patrimonio cultural de la ciudad, se mantendrán en vigor hasta la aprobación de una ordenanza que refunda la normativa municipal vigente en materia de apertura, funcionamiento, seguridad, condiciones acústicas y medioambientales referidas a estos locales.

## CLAÚSULAS ADICIONALES

### Claúsula Adicional Primera

En previsión de avances tecnológicos o la aprobación de nuevas normas, los procedimientos de medición y valoración establecidos en la presente Ordenanza podrán ser modificados y/o ampliados mediante propuesta del Órgano Ambiental Municipal aprobada en el Pleno Municipal.

### Claúsula Adicional Segunda

Toda referencia a horas incluida en la presente Ordenanza se entiende como hora oficial.

### Claúsula Adicional Tercera

El Ayuntamiento establecerá programas de subvenciones para minimizar laafección acústica de aquellos locales que formen parte del patrimonio cultural de la ciudad, cuyo objetivo será el cumplimiento de los límites acústicos establecidos por la presente Ordenanza. Estos programas establecerán en cada caso concreto las actuaciones subvencionables, ya sea en las viviendas colindantes como, en su caso, en los mencionados locales, en función de las limitaciones de protección de éstos.

## ANEXO 1. CRITERIOS DE VALORACIÓN Y PROTOCOLOS DE MEDIDA

1.1. La valoración de los niveles sonoros que establece esta Ordenanza en sus artículos 13 y 15 se adecuarán a las siguientes normas:

- 1.1.1. La medición se llevará a cabo, tanto para los ruidos emitidos como para los transmitidos, en el lugar en que su valor sea más alto y, si fuera preciso, en el momento y situación en que las molestias sean más acusadas y siempre aplicando lo indicado en el punto 1.4 del presente anexo.
- 1.1.2. Los titulares o usuarios de aparatos generadores de ruidos, tanto al aire libre como en establecimientos o locales, facilitarán a los inspectores municipales el acceso a sus instalaciones o focos de emisión de ruidos y dispondrán su funcionamiento a las distintas velocidades, cargas o marchas que les indiquen dichos inspectores, pudiendo presenciar aquéllos todo el proceso operativo.
- 1.1.3. Las mediciones se realizarán conforme al siguiente protocolo de medidas:
  - Se practicarán cinco mediciones del Nivel Sonoro Equivalente ( $L_{Aeq\ 5s}$ ), distanciadas cada una de ellas tres minutos.
  - Las medidas se considerarán válidas cuando la diferencia entre los valores extremos obtenidos es menor o igual a 6 dBA.
  - Si la diferencia fuese mayor, se deberá proceder a la obtención de una nueva serie de cinco mediciones. De reproducirse un valor muy diferenciado del resto, investigar su origen. Si se localiza, se deberá repetir hasta cinco veces las mediciones de forma que el foco origen de dicho valor entre en funcionamiento durante los cinco segundos de duración de cada medida. En caso contrario, se aceptará la serie.
  - Se tomará como resultado de la medición el segundo valor más alto de los obtenidos.
  - Para la determinación de los niveles de fondo se procederá de igual manera.
- 1.1.4. Para la comprobación de la existencia de componentes impulsivos y/o tonales y su valoración se procederá de la siguiente manera:

Componentes impulsivos.—Se medirá, preferiblemente de forma simultánea los niveles de presión sonora con la constante temporal impulsiva y el  $L_{Aeq\ 5s}$ . Si la diferencia  $L_{Aeq\ 5s} - L_{Aeq\ 5s}$ , debidamente corregida por ruido de fondo, fuera superior a 10 dB e inferior a 15 dB se penalizará con +3 dBA, y si la diferencia es superior a 15 dB se aplicará una penalización de +5 dBA.

Componentes de baja frecuencia.—Se medirá, preferiblemente de forma simultánea, los niveles de presión sonora con las ponderaciones frecuenciales A y C. Si la diferencia  $L_{Ceq\ 5s} - L_{Aeq\ 5s}$ , debidamente corregida por ruido de fondo, fuera superior a 10 dB e inferior a 15 dB se penalizará con +3 dBA, y si la diferencia es superior a 15 dB se aplicará una penalización de +5 dBA

En caso de la existencia de ambas componentes, la penalización aplicable será la suma de ambas.

En ambos casos se deberá tener en cuenta las correcciones por niveles ambientales o de fondo.
- 1.1.5. Para las mediciones en interiores la instrumentación se situará, al menos, a una distancia de:
  - A 1,20 metros del suelo, techos y paredes.
  - A 1,50 metros de cualquier puerta o ventana.
  - Siempre con las ventanas o huecos cerrados.
  - De no ser posible el cumplimiento de las distancias, se medirá en el centro del recinto.

Para las medidas en exteriores:

- A 1,50 metros del suelo.
- A 1,50 metros de la fachada, frente al elemento separador de aislamiento más débil.

En ambos casos el sonómetro se colocará preferiblemente sobre trípode y, en su defecto, lo más alejado del observador que sea compatible con la correcta lectura del indicador.

1.1.6. En toda medición se deberán guardar las siguientes precauciones:

- Las condiciones de humedad deberán ser compatibles con las especificaciones del fabricante del equipo de medida.
- En ningún caso serán válidas las mediciones realizadas en el exterior con lluvia, teniéndose en cuenta para las mediciones en el interior la influencia de la misma a la hora de determinar su validez en función de la diferencia entre los niveles a medir y el ruido de fondo, incluido en éste el generado por la lluvia.
- Será preceptivo que antes y después de cada medición, se realice una verificación acústica de la cadena de medición mediante calibrador de nivel o pistófono que garantice su buen funcionamiento.
- Cuando se mida en el exterior y se estime que la velocidad del viento es superior a 1,6 m/s será preciso el uso de una pantalla antiviento, aun cuando su utilización es recomendable en todos los casos. Con velocidades superiores a 3 m/s se desistirá de la medición.

1.2. La valoración de los niveles sonoros ambientales que establece esta Ordenanza en su artículo 11, se adecuará a las siguientes normas:

- 1.2.1. Las valoraciones se realizan mediante mediciones en continuo durante, al menos, ciento veinte horas, correspondientes a los episodios acústicamente más significativos, en función de la fuente sonora que tenga mayor contribución en los ambientes sonoros.
- 1.2.2. Se determinará el número de puntos necesarios para la caracterización acústica de la zona en función de las dimensiones de la misma, preferiblemente constituyendo los vértices de una cuadrícula recta de lado nunca superior a 250 metros.
- 1.2.3. Los micrófonos se situarán, como norma general, entre 3 y 11 metros del suelo, sobre trípode y separados, al menos, 1,20 metros de cualquier fachada o paramento que pueda introducir distorsiones por reflexiones en la medida.
- 1.2.4. Será preceptivo que antes y después de cada medición se realice una verificación acústica de la cadena de medición mediante calibrador de nivel o pistófono que garantice su buen funcionamiento.
- 1.2.5. Los micrófonos deberán estar dotados de los elementos de protección (pantallas antiviento, lluvia, pájaros, etcétera) en función de las especificaciones técnicas del fabricante del equipo de medida.
- 1.2.6. Se determinarán los parámetros  $L_{Aeq}$  día y  $L_{Aeq}$  noche correspondientes al período de medición, los cuales caracterizarán acústicamente la zona.

1.3. Valoración de vibraciones.

Las medidas de vibraciones se realizarán conforme a las siguientes normas:

- 1.3.1. El criterio de valoración de la norma ISO 2631, parte 2, de 1989, aplicable para la presente Ordenanza, será: banda ancha entre 1 y 80 Hz y aplicando la ponderación correspondiente a la curva combinada.
- 1.3.2. Las mediciones se realizarán, preferentemente, en los paramentos horizontales y considerando la vibración en el eje vertical (z), en el punto en el que la vibración sea máxima y en el momento de mayor molestia.
- 1.3.3. La medición se realizará durante un período de tiempo significativo en función del tipo de

fuente vibrante. De tratarse de episodios reiterativos (paso de trenes, arranque de compresores, etcétera), se deberá repetir la medición, al menos, tres veces, dándose como resultado de la medición el valor más alto de los obtenidos.

#### 1.4. Medición del aislamiento al ruido aéreo.

1.4.1. Para la medición del aislamiento de los cerramientos se procederá conforme al siguiente protocolo de medida:

- Se situará en la sala emisora la fuente sonora cuyo nivel de potencia deberá cumplir con lo establecido en el punto 6.2 y anexo B.2 de la Norma UNE-ENISO- 140/4 (1999) o cualquier otra que la sustituya.
- El nivel de potencia en la sala emisora deberá ser el necesario para que los niveles de presión sonora en la sala receptora  $L_2$  estén, al menos, 10 dB por encima del nivel de fondo en cada banda de frecuencia. Si ello no fuera posible se aplicarán las correcciones por ruido de fondo a  $L_2$  siguientes:

Cuando la diferencia esté entre 6 y 10 dB:

Se aplicará la ecuación

$$L_2 = 10 \lg \left( 10^{\frac{L_r}{10}} - 10^{\frac{L_f}{10}} \right) \text{ dB}$$

Siendo:

$L_r$  = El nivel de presión sonora medido en la sala receptora con la fuente sonora en funcionamiento.

$L_f$  = El nivel de presión sonora del ruido de fondo, medido en la sala receptora.

Cuando la diferencia sea inferior a 6 dB:

Se aplicará una corrección de -1,3 dB al nivel  $L_2$  en la sala receptora.

Cuando la diferencia es inferior a 3 dB:

La medición no será válida.

1.4.2. El micrófono en la sala emisora deberá situarse a más de 1 metro de la fuente sonora, y a más de 0,5 metros de cualquier elemento difusor.

1.4.3. Cuando las dimensiones de la sala emisora y receptora lo permitan se efectuarán al menos mediciones en tres posiciones del micrófono (en ningún caso menos de dos), espaciadas uniformemente, el nivel de presión sonora de cada uno de ellos deberá promediarse mediante la expresión:

$$L = 10 * \lg \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}} \right)$$

1.4.4. El tiempo de medida en cada banda debe ser, al menos, de seis segundos.

1.4.5. El nivel de presión sonora se medirá, al menos, en las bandas de octava de frecuencia central correspondientes a 125, 250, 500, 1.000 y 2.000 Hz, siendo recomendable medir también en la banda de 4.000 Hz.

1.4.6. Se obtendrá la curva diferencia entre el nivel de presión sonora obtenido en sala emisora

$L_1$  y el nivel de presión sonora corregido  $L_2$  obtenido en la sala receptora, para cada banda de frecuencia.

- 1.4.7. Se desplazará la curva de referencia en saltos de 1 dB hacia la curva diferencia obtenida en el apartado anterior, hasta que la suma de las desviaciones desfavorables en las bandas de octava con frecuencia centrales en 125, 250, 500, 1.000 y 2.000 Hz sea la mayor posible, pero no mayor de 10 dB. Se produce una desviación desfavorable en una determinada frecuencia cuando el valor de la curva diferencia es inferior a la de referencia. El valor en decibelios de la curva de referencia a 500 Hz después del desplazamiento es el valor  $D_{nTw}$
- 1.4.8. Conforme a la Norma UNE-EN-ISO-717.1, o cualquier otra que la sustituya, la curva de referencia a la que se alude en el punto anterior corresponde a los valores tabulados siguientes:

Hz	dB
125	36
250	45
500	52
1.000	55
2.000	56

- 1.4.9. El valor  $D_{125}$  será el obtenido conforme al apartado 1.4.7 para dicha frecuencia.
- 1.4.10. En relación con la medida del tiempo de reverberación del local receptor a los efectos de la determinación del aislamiento  $D_{nTw}$ , se seguirá el procedimiento establecido en la Norma UNE-EN-ISO-140.4 o cualquier otra que la sustituya.
- 1.5. Para la medición de ruidos de impactos, se seguirá el siguiente protocolo de medida:
- 1.5.1. Se utilizará como fuente generadora una máquina de impactos normalizada conforme al anexo A de la norma UNE-EN-ISO-140/7 (1999), o cualquier otra que la sustituya.
- 1.5.2. La máquina de impactos se situará en el local emisor en las condiciones establecidas en la Norma UNE-EN-ISO-140/7 (1999), o cualquier otra que la sustituya, en, al menos, dos posiciones diferentes.
- 1.5.3. Por cada una de las posiciones de la máquina de impactos en la sala emisora, se efectuarán mediciones del  $L_{Aeq10s}$ , en, al menos, dos posiciones diferentes de micrófono en la sala receptora.
- 1.5.4. Se procederá a medir en la sala receptora colocando el micrófono en las siguientes posiciones:
- 0,7 metros entre posiciones de micrófono.
  - 0,5 metros entre cualquier posición de micrófono y los bordes de la sala.
  - 1 metro entre cualquier posición de micrófono y el suelo de la sala receptora.
- Observación: las distancias reflejadas se consideran valores mínimos.
- 1.5.5. Deberán tenerse en cuenta las posibles correcciones por ruido de fondo, conforme a la norma UNE-EN-ISO-140/7 (1999), o cualquier otra que la sustituya.
- 1.5.6. El resultado de la medición será el nivel sonoro máximo alcanzado durante las mediciones realizadas, corregidas por ruido de fondo.
- 1.6. Equipos de medida:
- 1.6.1. La instrumentación acústica empleada por los Servicios Técnicos Municipales, o por contratistas o empresas, en trabajos para el Ayuntamiento, deberá cumplir con las siguientes normas:

Sonómetros:

UNE-EN-60651 Sonómetros Tipo 1.

UNE-EN-60804 Sonómetros Integradores/Promediadores Tipo 1 o cualquier otra norma que las sustituyan o complementen.

Calibradores acústicos:

UNE-EN-60942-01 Tipo 1 o cualquier otra norma que la sustituya.

Fuente de ruido de impacto:

UNE-EN-ISO-140/7 (1999) o cualquier otra norma que la sustituya.

Medición de vibraciones:

ISO 8041 de 1990 o cualquier otra norma que en el futuro las sustituya.

- 1.6.2. A los equipos de medida utilizados en aplicación de esta Ordenanza les será de aplicación lo establecido en el Anexo VII del Decreto 78/1999, por el que se regula el Régimen de Protección contra la Contaminación Acústica de la Comunidad de Madrid.
- 1.6.3. La instrumentación que utilice el Ayuntamiento de Madrid para los controles establecidos en la presente Ordenanza, deberá reunir las condiciones establecidas en la Orden Ministerial 29920, del Ministerio de Fomento, de 29 de diciembre de 1998.

**ANEXO 2**  
**2.1. TABLA DE INFLUENCIA DEL NIVEL DE FONDO**

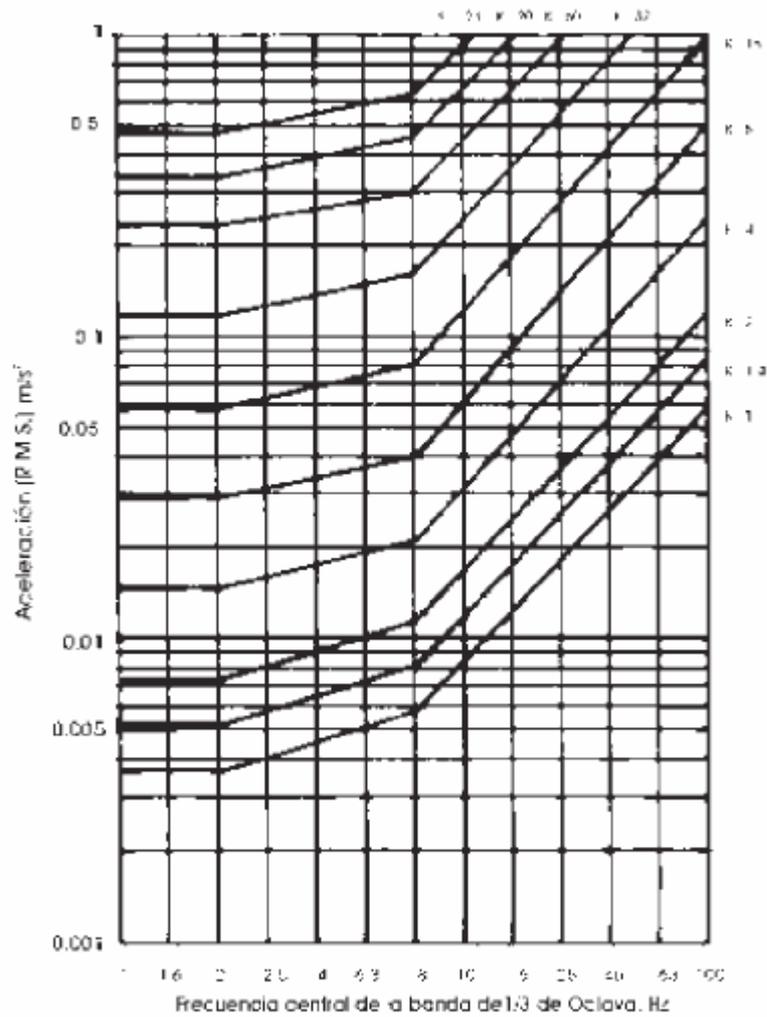
LÍMITES DE LA ORDENANZA

Nivel de Fondo	25	30	35	40	45	55	60	65	70
25	28	31	35	40	45	55	60	65	70
26	29	31	36	40	45	55	60	65	70
27	29	32	36	40	45	55	60	65	70
28	30	32	36	40	45	55	60	65	70
29	30	33	36	40	45	55	60	65	70
30	31	33	36	40	45	55	60	65	70
31	32	34	36	41	45	55	60	65	70
32	33	34	37	41	45	55	60	65	70
33	34	35	37	41	45	55	60	65	70
34	35	35	38	41	45	55	60	65	70
35	35	36	38	41	45	55	60	65	70
36		37	39	41	46	55	60	65	70
37		38	39	42	46	55	60	65	70
38		39	40	42	46	55	60	65	70
39		40	40	43	46	55	60	65	70
40			41	43	46	55	60	65	70
41			42	44	46	55	60	65	70
42			43	44	47	55	60	65	70
43			44	45	47	55	60	65	70
44			45	45	48	55	60	65	70
45			45	46	48	55	60	65	70
46				47	49	56	60	65	70
47				48	49	56	60	65	70

Nivel de Fondo	25	30	35	40	45	55	60	65	70
48				49	50	56	60	65	70
49				50	50	56	60	65	70
50					51	56	60	65	70
51					52	56	61	65	70
52					53	57	61	65	70
53					54	57	61	65	70
54					55	58	61	65	70
55					55	58	61	65	70
56						59	61	66	70
57						59	62	66	70
58						60	62	66	70
59						60	63	66	70
60						61	63	66	70
61						62	64	66	71
62						63	64	67	71
63						64	65	67	71
64						65	65	68	71
65							66	68	71
66							67	69	71
67							68	69	72
68							69	70	72
69							70	70	73
70								71	73
71								72	74
72								73	74
73								74	75
74								75	75
75									76
76									77
77									78
78									79
79									80
80									80

**ANEXO 3  
GRÁFICO Y TABLA DE VIBRACIONES**

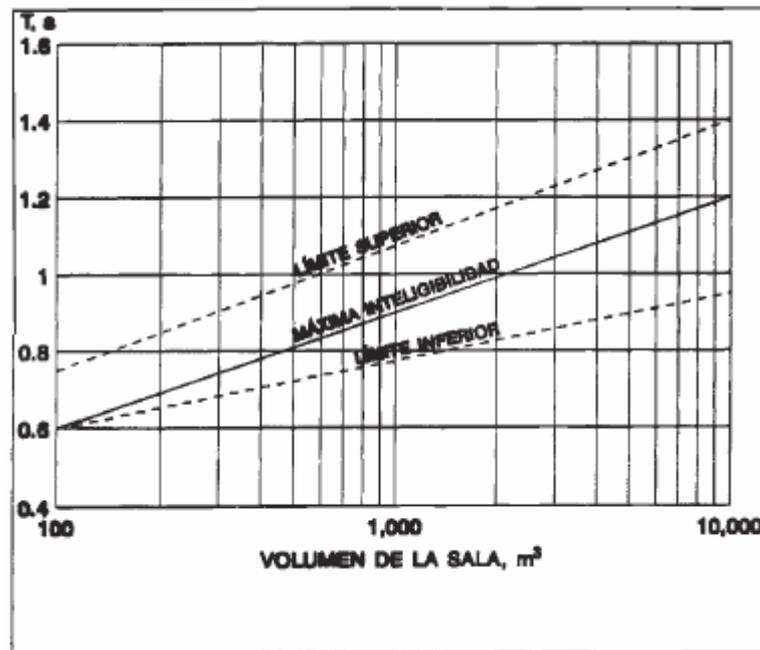
GRAFICO FACTOR K



Situación	Factor K	
	día	noche
Sanatorios, hospitales, quirófanos y áreas críticas	1	1
Viviendas, cultural y docente	2	1.4
Oficinas y Servicios	4	4
Comercio y Almacenes	8	8
Industria	16	16

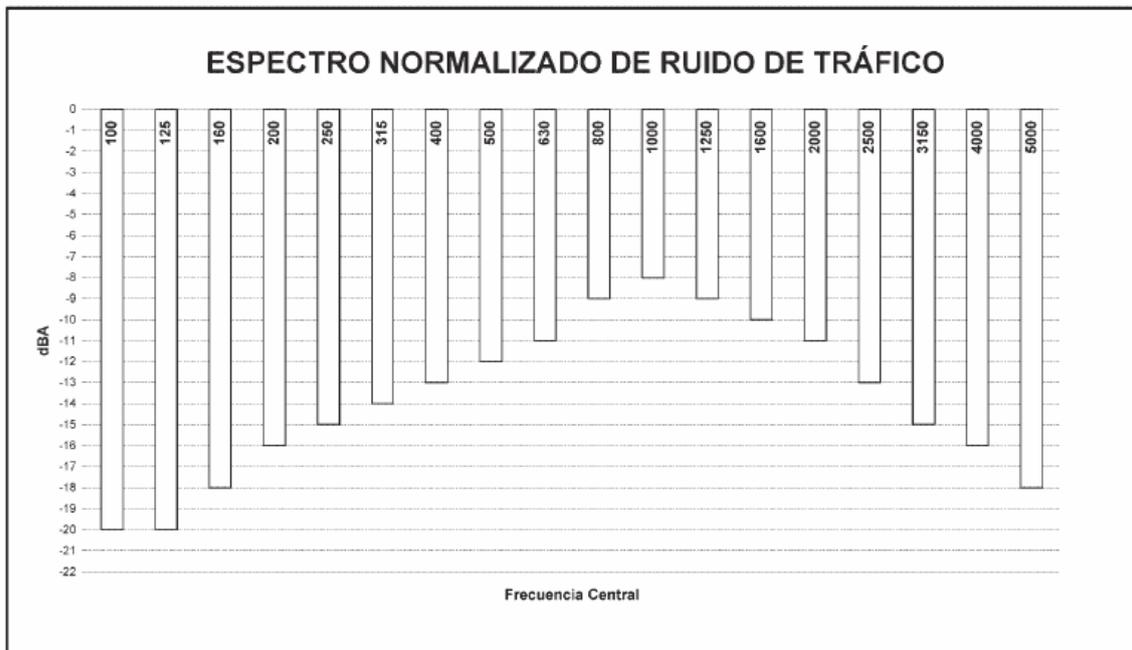
#### ANEXO 4 CONDICIONES ACÚSTICAS DE RECINTOS

4.1. Los recintos destinados a docencia, con independencia del cumplimiento del articulado general de la presente Ordenanza, en relación con el nivel sonoro existente en los mismos, deberán ajustar su tiempo de reverberación  $T$ , determinado por el valor medio de los tiempos de reverberación en las bandas de tercio de octavas centradas en 500, 630, 800 y 1.000 Hz, lo más posible a la recta de máxima inteligibilidad y, en ningún caso, superar los valores límites indicados en el gráfico siguiente:



4.2. Para locales de pública concurrencia, sin equipos de reproducción/ amplificación de música, sus tiempos de reverberación  $T$ , obtenidos conforme a lo indicado en el punto anterior, deberán ajustarse entre los límites indicados en el gráfico.

ANEXO 5



# §4



## DESARROLLO DE LA LEY 37/2003, EN LOS REFERENTE A ZONIFICACIÓN ACÚSTICA, OBJETIVOS DE CALIDAD Y EMISIONES ACÚSTICAS

(Actualizado a Abril / 2009)

Área de Normativa Técnica, Supervisión y Control  
DIRECCIÓN GENERAL DE VIVIENDA Y REHABILITACION  
Comunidad de Madrid

 El Compendio de Normativa en esta materia, con su correspondiente índice analítico, puede obtenerse en el "Compendio de Normativa de Ruido y Vibraciones" disponible en la siguiente dirección: <http://www.madrid.org/bdccm>.

### REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de Octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

**Publicación:** B.O.E., nº 254, de 23 de octubre de 2007, págs. 42952 a 42973.  
**Entrada en vigor:** 24 de octubre de 2007.

La Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental marca una nueva orientación respecto de la concepción de la contaminación acústica en la normativa de la Unión Europea. Con anterioridad, la reglamentación comunitaria se había centrado en las fuentes del ruido, pero la comprobación de que diariamente inciden sobre el ambiente múltiples focos de emisiones sonoras, ha hecho necesario un nuevo enfoque del ruido ambiental para considerarlo como un producto derivado de múltiples emisiones que contribuyen a generar niveles de contaminación acústica inadecuados desde el punto de vista ambiental y sanitario.

La Directiva 2002/49/CE define el ruido ambiental como «el sonido exterior no deseado o nocivo generado por las actividades humanas, incluido el ruido emitido por los medios de transporte, por el tráfico rodado, ferroviario y aéreo y por emplazamientos de actividades industriales como los descritos en el anexo I de la Directiva 96/71/CE del Consejo, de 24 de septiembre de 1996, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación ».

La Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, que incorpora parcialmente al derecho interno las previsiones de la citada Directiva, regula la contaminación acústica con un alcance y un contenido más amplio que el de la propia Directiva, ya que, además de establecer los parámetros y las medidas para la evaluación y gestión del

ruido ambiental, incluye el ruido y las vibraciones en el espacio interior de determinadas edificaciones. Asimismo, dota de mayor cohesión a la ordenación de la contaminación acústica a través del establecimiento de los instrumentos necesarios para la mejora de la calidad acústica de nuestro entorno.

Así, en la citada Ley, se define la contaminación acústica como «la presencia en el ambiente de ruido o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que implique molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, incluso cuando su efecto sea perturbar el disfrute de los sonidos de origen natural, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente».

Posteriormente, el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, completó la transposición de la Directiva 2002/49/CE y precisó los conceptos de ruido ambiental y sus efectos sobre la población, junto a una serie de medidas necesarias para la consecución de los objetivos previstos, tales como la elaboración de los mapas estratégicos de ruido y los planes de acción o las obligaciones de suministro de información.

En consecuencia, el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, ha supuesto un desarrollo parcial de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, ya que ésta abarca la contaminación acústica producida no sólo por el ruido ambiental, sino también por las vibraciones y sus implicaciones en la salud, bienes materiales y medio ambiente, en tanto que el citado real decreto, sólo comprende la contaminación acústica derivada del ruido ambiental y la prevención y corrección, en su caso, de sus efectos en la población.

Por ello el presente real decreto tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la citada Ley. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación de ruidos y vibraciones.

En este sentido, el capítulo I, «Disposiciones generales », contiene los preceptos que establecen el objeto de esta norma y una serie de definiciones que permitan alcanzar un mayor grado de precisión y seguridad jurídica a la hora de aplicar esta disposición de carácter marcadamente técnico.

El capítulo II establece los índices para la evaluación del ruido y de las vibraciones, en los distintos periodos temporales de evaluación, de los objetivos de calidad acústica en áreas acústicas o en el espacio interior de edificaciones y de los valores límite que deben cumplir los emisores acústicos. En el anexo I se incluye la definición 0de cada uno de ellos.

En el capítulo III se desarrolla, por una parte, la delimitación de las áreas acústicas atendiendo al uso predominante del suelo, en los tipos que determinen las comunidades autónomas y, por otra, la regulación de las servidumbres acústicas. Además se prevé que los instrumentos de planificación territorial y urbanística incluyan la zonificación acústica y se establecen objetivos de calidad acústica aplicables a las distintas áreas acústicas y al espacio interior habitable de las edificaciones destinadas a vivienda, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales. En el anexo II se fijan los valores de los índices acústicos que no deben superarse para el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en áreas urbanizadas existentes.

El capítulo IV regula el control de las emisiones de los diferentes emisores acústicos, incluidos los vehículos a motor, para los que se prevé, además, un régimen específico de comprobación de sus emisiones acústicas a vehículo parado. Asimismo, se fijan en el anexo III los valores límite de inmisión de ruido aplicable a las infraestructuras nuevas viarias, ferroviarias y aeroportuarias, así como a las infraestructuras portuarias y a actividades. La disposición adicional segunda establece las actividades e infraestructuras que tienen la consideración de nuevas.

De este modo, se pondera de forma equilibrada el tratamiento de las infraestructuras preexistentes y nuevas, pues aun cuando las obligaciones establecidas en las declaraciones de impacto ambiental de las

infraestructuras preexistentes han supuesto un nivel de protección acústica adecuado, el progreso del conocimiento científico y del desarrollo tecnológico hace posible y razonable alcanzar un nivel más ambicioso de protección contra el ruido a la hora de proyectar y acometer la construcción de nuevas infraestructuras.

Asimismo, para atender los costes derivados de la aplicación de este Real Decreto a las infraestructuras de competencia estatal, en la disposición final tercera se prevé la adopción de las medidas presupuestarias necesarias para que los Ministerios responsables de su aplicación puedan afrontarlos sin menoscabo de la ejecución de los planes que tengan establecidos.

El capítulo V regula las condiciones de uso respecto de los objetivos de calidad acústica de los métodos de evaluación de la contaminación acústica, así como el régimen de uso de los equipos de medida y procedimientos que se empleen en dicha evaluación. El anexo IV fija los métodos de evaluación para los índices acústicos definidos en este real decreto.

Por último, la regulación de mapas de contaminación acústica se contiene en el capítulo VI, en aplicación de la habilitación prevista en el artículo 15.3 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

En la elaboración de este real decreto han sido consultados los agentes económicos y sociales interesados, las comunidades autónomas y el Consejo Asesor de Medio Ambiente.

Los títulos competenciales que amparan al Estado para regular la materia contenida en este real decreto son las reglas 16.<sup>a</sup> y 23.<sup>a</sup> del artículo 149.1. de la Constitución, en materia de bases y coordinación general de la sanidad y de legislación básica sobre protección del medio ambiente. Ello sin perjuicio de que la regulación de servidumbres acústicas de las infraestructuras estatales y el régimen especial de aeropuertos y equipamientos vinculados al sistema de navegación y transporte aéreo se dicte de conformidad con lo establecido en los párrafos 20.<sup>a</sup>, 21.<sup>a</sup> y 24.<sup>a</sup> del apartado 1 del citado artículo 149.

En su virtud, a propuesta de los Ministros de Medio Ambiente y de Sanidad y Consumo, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 19 de octubre de 2007,

## **DISPONGO :**

### **CAPÍTULO I**

#### **Disposiciones generales**

##### **Artículo 1. Objeto y finalidad**

Este real decreto tiene por objeto establecer las normas necesarias para el desarrollo y ejecución de la Ley 37/ 2003, de 17 de noviembre, del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

##### **Artículo 2. Definiciones**

A efectos de lo establecido en este real decreto, además de lo dispuesto en el artículo 3 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, y en el artículo 3 del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, se entenderá por:

a) Área urbanizada: superficie del territorio que reúna los requisitos establecidos en la legislación urbanística aplicable para ser clasificada como suelo urbano o urbanizado y siempre que se encuentre ya integrada, de manera legal y efectiva, en la red de dotaciones y servicios propios de los núcleos de población. Se entenderá que así ocurre cuando las parcelas, estando o no edificadas, cuenten con las dotaciones y los servicios

requeridos por la legislación urbanística o puedan llegar a contar con ellos sin otras obras que las de conexión a las instalaciones en funcionamiento.

b) Área urbanizada existente: la superficie del territorio que sea área urbanizada antes de la entrada en vigor de este real decreto.

c) Ciclomotor: tienen la condición de ciclomotores los vehículos que se definen como tales en el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo, por el que se aprobó el texto articulado de la Ley sobre el tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial.

d) Efectos nocivos: los efectos negativos sobre la salud humana o sobre el medio ambiente.

e) Índice de vibración: índice acústico para describir la vibración, que tiene relación con los efectos nocivos producidos por ésta.

f)  $L_{Aeq,T}$  : (Índice de ruido del periodo temporal T): el índice de ruido asociado a la molestia, o a los efectos nocivos, durante un periodo de tiempo T, que se describe en el anexo I.

g)  $L_{Amax}$  : (Índice de ruido máximo): el índice de ruido asociado a la molestia, o a los efectos nocivos, producidos por sucesos sonoros individuales, que se describe en el anexo I.

h)  $L_{aw}$  : (Índice de vibración): el índice de vibración asociado a la molestia, o a los efectos nocivos, producidos por vibraciones, que se describe en el anexo I.

i)  $L_{Keq,T}$  : (Índice de ruido corregido del periodo temporal T): el índice de ruido asociado a la molestia, o a los efectos nocivos por la presencia en el ruido de componentes tonales emergentes, componentes de baja frecuencia y ruido de carácter impulsivo, durante un periodo de tiempo T, que se describe en el anexo I.

j)  $L_{K,x}$  : (Índice de ruido corregido a largo plazo del periodo temporal de evaluación «x»): el índice de ruido corregido asociado a la molestia, o a los efectos nocivos a largo plazo, en el periodo temporal de evaluación «x», que se describe en el anexo I.

k) Molestia: el grado de perturbación que provoca el ruido o las vibraciones a la población, determinado mediante encuestas sobre el terreno.

l) Nuevo desarrollo urbanístico: superficie del territorio en situación de suelo rural para la que los instrumentos de ordenación territorial y urbanística prevén o permiten su paso a la situación de suelo urbanizado, mediante las correspondientes actuaciones de urbanización, así como la de suelo ya urbanizado que esté sometido a actuaciones de reforma o renovación de la urbanización.

m) Valor límite: un valor de un índice acústico que no debe ser superado y que de superarse, obliga a las autoridades competentes a prever o a aplicar medidas tendentes a evitar tal superación. Los valores límite pueden variar en función del emisor acústico, (ruido del tráfico rodado, ferroviario o aéreo, ruido industrial, etc.), del entorno o de la distinta vulnerabilidad a la contaminación acústica de los grupos de población; pueden ser distintos de una situación existente a una nueva situación (cuando cambia el emisor acústico, o el uso dado al entorno).

n) Vehículo de motor: vehículo provisto de motor para su propulsión definido en el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.

o) Vibración: perturbación producida por un emisor acústico que provoca la oscilación periódica de los cuerpos sobre su posición de equilibrio.

p) Objetivo de calidad acústica: conjunto de requisitos que, en relación con la contaminación acústica, deben cumplirse en un momento dado en un espacio determinado, incluyendo los valores límite de inmisión o de emisión.

## CAPÍTULO II

### Índices Acústicos

#### Artículo 3. Índices acústicos

1. A efectos del desarrollo del artículo 11 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, referente a la determinación de índices acústicos, se establecen:

a) Para la evaluación del ruido, además de los establecidos en el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, los siguientes índices:

$L_{Amax}$ , para evaluar niveles sonoros máximos durante el periodo temporal de evaluación.

$L_{Aeq, T}$  para evaluar niveles sonoros en un intervalo temporal T.

$L_{K, T}$  para evaluar niveles sonoros en un intervalo temporal T, con correcciones de nivel por componentes tonales emergentes, por componentes de baja frecuencia o por ruido de carácter impulsivo.

$L_{K, x}$  para evaluar la molestia y los niveles sonoros, con correcciones de nivel por componentes tonales emergentes, por componentes de baja frecuencia o por ruido de carácter impulsivo, promediados a largo plazo, en el periodo temporal de evaluación «x».

b) Para la evaluación de los niveles de vibración se aplicará el índice de vibración siguiente:

$L_{aw}$  para evaluar la molestia y los niveles de vibración máximos, durante el periodo temporal de evaluación, en el espacio interior de edificios.

#### Artículo 4. Aplicación de los índices acústicos

1. Se aplicarán los índices de ruido  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$  tal como se definen en el anexo I, del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, evaluados de conformidad con lo establecido en el anexo IV, para la verificación del cumplimiento de los objetivos de calidad acústica aplicables a las áreas acústicas y al espacio interior de los edificios, así como, para la evaluación de los niveles sonoros producidos por las infraestructuras, a efectos de la delimitación de las servidumbres acústicas.

2. En la evaluación del ruido, para verificar el cumplimiento de los valores límite aplicables a los emisores acústicos, que se establecen en los artículos 23 y 24, se aplicarán los índices acústicos que figuran en las correspondientes tablas del anexo III, tal como se definen en el anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, y en el anexo I de este real decreto respectivamente, evaluados de conformidad con lo establecido en el anexo IV.

3. En la evaluación de las vibraciones para verificar el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica aplicables al espacio interior de las edificaciones, y lo establecido en el artículo 26, se aplicará el índice acústico  $L_{aw}$ , tal como se define en el anexo I, evaluado de conformidad con lo establecido en el anexo IV.

### CAPÍTULO III

#### Zonificación acústica. Objetivos de calidad acústica

##### SECCIÓN 1.ª ZONIFICACIÓN ACÚSTICA

###### Artículo 5. Delimitación de los distintos tipos de áreas acústicas

1. A los efectos del desarrollo del artículo 7.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, en la planificación territorial y en los instrumentos de planeamiento urbanístico, tanto a nivel general como de desarrollo, se incluirá la zonificación acústica del territorio en áreas acústicas de acuerdo con las previstas en la citada Ley.

Las áreas acústicas se clasificarán, en atención al uso predominante del suelo, en los tipos que determinen las comunidades autónomas, las cuales habrán de prever, al menos, los siguientes:

- a) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- b) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- c) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- d) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en el párrafo anterior.
- e) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.
- f) Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.
- g) Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

Al proceder a la zonificación acústica de un territorio, en áreas acústicas, se deberá tener en cuenta la existencia en el mismo de zonas de servidumbre acústica y de reservas de sonido de origen natural establecidas de acuerdo con las previsiones de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, y de este real decreto.

La delimitación territorial de las áreas acústicas y su clasificación se basará en los usos actuales o previstos del suelo. Por tanto, la zonificación acústica de un término municipal únicamente afectará, excepto en lo referente a las áreas acústicas de los tipos f) y g), a las áreas urbanizadas y a los nuevos desarrollos urbanísticos.

2. Para el establecimiento y delimitación de un sector del territorio como de un tipo de área acústica determinada, se tendrán en cuenta los criterios y directrices que se describen en el anexo V.

3. Ningún punto del territorio podrá pertenecer simultáneamente a dos tipos de área acústica diferentes.

4. La zonificación del territorio en áreas acústicas debe mantener la compatibilidad, a efectos de calidad acústica, entre las distintas áreas acústicas y entre estas y las zonas de servidumbre acústica y reservas de sonido de origen natural, debiendo adoptarse, en su caso, las acciones necesarias para lograr tal compatibilidad.

Si concurren, o son admisibles, dos o más usos del suelo para una determinada área acústica, se clasificará ésta con arreglo al uso predominante, determinándose este por aplicación de los criterios fijados en el apartado 1, del anexo V.

La delimitación de la extensión geográfica de un área acústica estará definida gráficamente por los límites geográficos marcados en un plano de la zona a escala mínima 1/5.000, o por las coordenadas geográficas o UTM de todos los vértices y se realizará en un formato geocodificado de intercambio válido.

5. Hasta tanto se establezca la zonificación acústica de un término municipal, las áreas acústicas vendrán delimitadas por el uso característico de la zona.

## **Artículo 6. Revisión de las áreas de acústicas**

La delimitación de las áreas acústicas queda sujeta a revisión periódica, que deberá realizarse, como máximo, cada diez años desde la fecha de su aprobación.

## **Artículo 7. Servidumbre acústica**

1. A los efectos de la aplicación de este real decreto se consideran servidumbres acústicas las destinadas a conseguir la compatibilidad del funcionamiento o desarrollo de las infraestructuras de transporte viario, ferroviario, aéreo y portuario, con los usos del suelo, actividades, instalaciones o edificaciones implantadas, o que puedan implantarse, en la zona de afección por el ruido originado en dichas infraestructuras.

2. Podrán quedar gravados por servidumbres acústicas los sectores del territorio afectados al funcionamiento o desarrollo de las infraestructuras de transporte viario, ferroviario, aéreo, y portuario, así como los sectores de territorio situados en el entorno de tales infraestructuras, existentes o proyectadas.

3. En los sectores del territorio gravados por servidumbres acústicas las inmisiones podrán superar los objetivos de calidad acústica aplicables a las correspondientes áreas acústicas.

4. En los sectores del territorio gravados por servidumbres acústicas se podrán establecer limitaciones para determinados usos del suelo, actividades, instalaciones o edificaciones, con la finalidad de, al menos, cumplir los valores límites de inmisión establecidos para aquéllos.

5. La delimitación de los sectores del territorio gravados por servidumbres acústicas y la determinación de las limitaciones aplicables en los mismos, estará orientada a compatibilizar, en lo posible, las actividades existentes o futuras en esos sectores del territorio con las propias de las infraestructuras, y tendrán en cuenta los objetivos de calidad acústica correspondientes a las zonas afectadas.

6. En relación con la delimitación de las zonas de servidumbre acústica de las infraestructuras nuevas de competencia estatal, se solicitará informe preceptivo de las administraciones afectadas, y se realizará en todo caso el trámite de información pública y se tomarán en consideración las sugerencias recibidas. Asimismo, se solicitará informe preceptivo de la administración afectada en relación con la determinación de las limitaciones de aplicación de tal zona, a que hace referencia el apartado 4.

## **Artículo 8. Delimitación de zonas de servidumbre acústica**

Las zonas de servidumbre acústica se delimitarán por la administración competente para la aprobación de mapas de ruido de infraestructuras, mediante la aplicación de los criterios técnicos siguientes:

a) Se elaborará y aprobará el mapa de ruido de la infraestructura de acuerdo con las especificaciones siguientes:

1.º Se evaluarán los niveles sonoros producidos por la infraestructura utilizando los índices de ruido  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$ , tal como se definen en el anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre.

2.º Para la evaluación de los índices de ruido anteriores se aplicará el correspondiente método de evaluación tal como se describe en el anexo IV.

3.º El método de evaluación de los índices de ruido por medición solo podrá utilizarse cuando no se prevean cambios significativos de las condiciones de funcionamiento de la infraestructura, registradas en el momento en que se efectúe la delimitación, que modifiquen la zona de afección.

4.º Para el cálculo de la emisión acústica se considera la situación, actual o prevista a futuro, de funcionamiento de la infraestructura, que origine la mayor afección acústica en su entorno.

5.º Para cada uno de los índices de ruido se calcularán las curvas de nivel de ruido correspondientes a los valores límite que figuran en la tabla A1, del anexo III.

6.º Para el cálculo de las curvas de nivel de ruido se tendrá en cuenta la situación de los receptores más expuestos al ruido. El cálculo se referenciará con carácter general a 4 m de altura sobre el nivel del suelo.

7.º Representación gráfica de las curvas de nivel de ruido calculadas de acuerdo con el apartado anterior.

b) La zona de servidumbre acústica comprenderá el territorio incluido en el entorno de la infraestructura delimitado por la curva de nivel del índice acústico que, representando el nivel sonoro generado por esta, esté más alejada de la infraestructura, correspondiente al valor límite del área acústica del tipo a), sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial, que figura en la tabla A1, del anexo III.

## **Artículo 9. Delimitación de las zonas de servidumbre acústica en los mapas de ruido**

Las zonas de servidumbre acústica, establecidas por aplicación de los criterios del artículo anterior se delimitarán en los mapas de ruido elaborados por las administraciones competentes en la elaboración de los mismos.

Asimismo, estas zonas se incluirán en los instrumentos de planeamiento territorial o urbanístico de los nuevos desarrollos urbanísticos.

## **Artículo 10. Delimitación de las zonas de servidumbre acústica en áreas urbanizadas existentes**

1. Cuando se delimite una zona de servidumbre acústica en un área urbanizada existente, se elaborará simultáneamente el correspondiente plan de acción en materia de contaminación acústica.

2. El plan de acción en materia de contaminación acústica contendrá las medidas correctoras que deban aplicarse a los emisores acústicos vinculados al funcionamiento de la infraestructura, atendiendo a su grado de participación en el estado de la situación, y a las vías de propagación, así como los responsables de su adopción, la cuantificación económica de cada una de aquellas y, cuando sea posible, un proyecto de financiación.

3. Cuando dentro de una zona de servidumbre acústica delimitada como consecuencia de la instalación de una nueva infraestructura o equipamiento existan edificaciones preexistentes, en la declaración de impacto ambiental que se formule se especificarán las medidas que resulten económicamente proporcionadas, tomando en consideración las mejores técnicas disponibles tendentes a que se alcancen en el interior de tales edificaciones unos niveles de inmisión acústica compatibles con el uso característico de las mismas.

### Artículo 11. Servidumbres acústicas y planeamiento territorial y urbanístico

1. El planeamiento territorial y urbanístico incluirá entre sus determinaciones las que resulten necesarias para conseguir la efectividad de las servidumbres acústicas en los ámbitos territoriales de ordenación afectados por ellas. En caso de que dicho planeamiento incluya la adopción de medidas correctoras eficaces que disminuyan los niveles sonoros en el entorno de la infraestructura, la zona de servidumbre acústica podrá ser modificada por el órgano que la delimitó. Cuando estas medidas correctoras pierdan eficacia o desaparezcan, la zona de servidumbre se restituirá a su estado inicial.

2. Con el fin de conseguir la efectividad de las servidumbres acústicas, los instrumentos de planeamiento territorial y urbanístico que ordenen físicamente ámbitos afectados por las mismas deberán ser remitidos con anterioridad a su aprobación inicial revisión o modificación sustancial, al órgano sustantivo competente de la infraestructura, para que emita informe preceptivo. Esta regla será aplicable tanto a los nuevos instrumentos como a las modificaciones y revisiones de los ya existentes.

3. Los titulares de las infraestructuras para cuyo servicio se establecen las servidumbres acústicas podrán instar en la vía procedente su aplicación, sin perjuicio de que el incumplimiento sea imputable en cada caso al responsable del mismo.

### Artículo 12. Zonas de servidumbres acústicas. Plazo de vigencia

1. Las zonas de servidumbre acústica mantendrán su vigencia por tiempo indefinido.

2. Se deberá revisar la delimitación de las servidumbres acústicas cuando se produzcan modificaciones sustanciales en las infraestructuras, que originen variaciones significativas de los niveles sonoros en el entorno de las mismas.

3. En el proceso de revisión de las zonas de servidumbre acústica, en el que se podrán revisar las limitaciones asociadas a la misma, se aplicará el procedimiento establecido en los artículos anteriores.

### Artículo 13. Zonificación acústica y planeamiento

1. Todas las figuras de planeamiento incluirán de forma explícita la delimitación correspondiente a la zonificación acústica de la superficie de actuación. Cuando la delimitación en áreas acústicas esté incluida en el planeamiento general se utilizara esta delimitación.

2. Las sucesivas modificaciones, revisiones y adaptaciones del planeamiento general que contengan modificaciones en los usos del suelo conllevarán la necesidad de revisar la zonificación acústica en el correspondiente ámbito territorial.

3. Igualmente será necesario realizar la oportuna delimitación de las áreas acústicas cuando, con motivo de la tramitación de planes urbanísticos de desarrollo, se establezcan los usos pormenorizados del suelo.

4. La delimitación por tipo de área acústica de las distintas superficies del territorio, que aplicando los criterios del artículo 5, estén afectadas por la zonificación acústica, deberá estar terminada, con carácter general, antes de cinco años, a partir de la fecha de entrada en vigor de este real decreto, y en las aglomeraciones de mas de 250.000 habitantes antes del 1 de enero de 2008.

5. Las comunidades autónomas velarán por el cumplimiento de lo establecido en el párrafo anterior dentro de los plazos fijados, arbitrando las medidas necesarias para ello. La adecuación del planeamiento a lo establecido en este real decreto se realizará en la forma y con el procedimiento que disponga la normativa autonómica.

## SECCIÓN 2.ª OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA

### Artículo 14. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas acústicas

1. En las áreas urbanizadas existentes se establece como objetivo de calidad acústica para ruido el que resulte de la aplicación de los siguientes criterios:

a) Si en el área acústica se supera el correspondiente valor de alguno de los índices de inmisión de ruido establecidos en la tabla A, del anexo II, su objetivo de calidad acústica será alcanzar dicho valor.

En estas áreas acústicas las administraciones competentes deberán adoptar las medidas necesarias para la mejora acústica progresiva del medio ambiente hasta alcanzar el objetivo de calidad fijado, mediante la aplicación de planes zonales específicos a los que se refiere el artículo 25.3 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

b) En caso contrario, el objetivo de calidad acústica será la no superación del valor de la tabla A, del anexo II, que le sea de aplicación.

2. Para el resto de las áreas urbanizadas se establece como objetivo de calidad acústica para ruido la no superación del valor que le sea de aplicación a la tabla A del anexo II, disminuido en 5 decibelios.

3. Los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a los espacios naturales delimitados, de conformidad con lo establecido en el artículo 7.1 la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, como área acústica tipo g), por requerir una especial protección contra la contaminación acústica, se establecerán para cada caso en particular, atendiendo a aquellas necesidades específicas de los mismos que justifiquen su calificación.

4. Como objetivo de calidad acústica aplicable a las zonas tranquilas en las aglomeraciones y en campo abierto, se establece el mantener en dichas zonas los niveles sonoros por debajo de los valores de los índices de inmisión de ruido establecidos en la tabla A, del anexo II, disminuido en 5 decibelios, tratando de preservar la mejor calidad acústica que sea compatible con el desarrollo sostenible.

### Artículo 15. Cumplimiento de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas acústicas

Se considerará que se respetan los objetivos de calidad acústica establecidos en el artículo 14, cuando, para cada uno de los índices de inmisión de ruido,  $L_d$ ,  $L_e$ , o  $L_n$ , los valores evaluados conforme a los procedimientos establecidos en el anexo IV, cumplan, en el periodo de un año, que:

a) Ningún valor supera los valores fijados en la correspondiente tabla A, del anexo II.

b) El 97 % de todos los valores diarios no superan en 3 dB los valores fijados en la correspondiente tabla A, del anexo II.

### Artículo 16. Objetivos de calidad acústica aplicables al espacio interior

1. Sin perjuicio de lo establecido en el apartado 2, se establece como objetivos de calidad acústica para el ruido y para las vibraciones, la no superación en el espacio interior de las edificaciones destinadas a vivienda, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales, de los correspondientes valores de los índices de inmisión de ruido y de vibraciones establecidos, respectivamente, en las tablas B y C, del anexo II. Estos valores tendrán la consideración de valores límite.

2. Cuando en el espacio interior de las edificaciones a que se refiere el apartado anterior, localizadas en áreas urbanizadas existentes, se superen los valores límite, se les aplicará como el objetivo de calidad acústica

alcanzar los valores de los índices de inmisión de ruido y de vibraciones establecidos, respectivamente, en las tablas B y C, del anexo II.

#### **Artículo 17. Cumplimiento de los objetivos de calidad acústica aplicables al espacio interior**

1. Se considerará que se respetan los objetivos de calidad acústica establecidos en el artículo 16, cuando:

a) Para cada uno de los índices de inmisión de ruido,  $L_d$ ,  $L_e$ , o  $L_n$ , los valores evaluados conforme a los procedimientos establecidos en el anexo IV, cumplen, para el periodo de un año, que:

i) Ningún valor supera los valores fijados en la correspondiente tabla B, del anexo II.

ii) El 97 % de todos los valores diarios no superan en 3 dB los valores fijados en la correspondiente tabla B, del anexo II.

b) Los valores del índice de vibraciones  $L_{aw}$ , evaluados conforme a los procedimientos establecidos en el anexo IV, cumplen lo siguiente:

i) Vibraciones estacionarias:

Ningún valor del índice supera los valores fijados en la tabla C, del anexo II.

ii) Vibraciones transitorias.

Los valores fijados en la tabla C, del anexo II podrán superarse para un número de eventos determinado de conformidad con el procedimiento siguiente:

1.º Se consideran los dos periodos temporales de evaluación siguientes: periodo día, comprendido entre las 07:00-23:00 horas y periodo noche, comprendido entre las 23:00-07:00 horas.

2.º En el periodo nocturno no se permite ningún exceso.

3.º En ningún caso se permiten excesos superiores a 5 dB.

4.º El conjunto de superaciones no debe ser mayor de 9. A estos efectos cada evento cuyo exceso no supere los 3 dB será contabilizado como 1 y si los supera como 3.

2. Se considerará que, una edificación es conforme con las exigencias acústicas derivadas de la aplicación de objetivos de calidad acústica al espacio interior de las edificaciones, a que se refiere el artículo 20, y la disposición adicional quinta de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, cuando al aplicar el sistema de verificación acústica de las edificaciones, establecido conforme a la disposición adicional cuarta de dicha Ley, se cumplan las exigencias acústicas básicas impuestas por el Código Técnico de la Edificación, aprobado mediante Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

## **CAPÍTULO IV**

### **Emisores acústicos. Valores límite de emisión e inmisión**

#### **Artículo 18. Emisión de ruido de los vehículos de motor y ciclomotores**

1. Los vehículos de motor y ciclomotores en circulación deberán corresponder a tipos previamente homologados en lo que se refiere a niveles sonoros de emisión admisibles, de acuerdo con la reglamentación vigente, por aplicación del Real Decreto 2028/1986, de 6 de junio, por el que se dictan normas para la aplicación de determinadas directivas comunitarias, relativas a la homologación de tipos de vehículos automóviles, y del Decreto 1439/1972, de 25 de mayo, de homologación de vehículos automóviles en lo que se refiere al ruido por ellos producido.

2. Sin perjuicio de lo establecido en la disposición adicional primera, el valor límite del nivel de emisión sonora de un vehículo de motor o ciclomotor en circulación se obtiene sumando 4 dB(A) al nivel de emisión sonora que figura en la ficha de homologación del vehículo, correspondiente al ensayo a vehículo parado, evaluado de conformidad con el método de medición establecido en el procedimiento de homologación aplicable al vehículo, de acuerdo con la reglamentación vigente.

3. Todos los conductores de vehículos de motor y ciclomotores quedan obligados a colaborar en las pruebas de control de emisiones sonoras que sean requeridas por la autoridad competente, para comprobar posibles incumplimientos de los límites de emisión sonora.

#### **Artículo 19. Emisión de ruido de los vehículos de motor destinados a servicios de urgencias**

1. Los vehículos de motor destinados a servicios de urgencias deberán disponer de un mecanismo de regulación de la intensidad sonora de los dispositivos acústicos que la reduzca a unos niveles comprendidos entre 70 y 90 dB(A), medidos a tres metros de distancia y en la dirección de máxima emisión, durante el período nocturno, cuando circulen por zonas habitadas.

2. Los vehículos destinados a servicio de urgencias disponen de un año, a partir de la entrada en vigor de este real decreto, para instalar el mecanismo a que se refiere el apartado anterior.

#### **Artículo 20. Emisión de ruido de embarcaciones de recreo y motos náuticas**

Las embarcaciones de recreo con motores intraborda o mixtos sin escape integrado, las motos náuticas, los motores fueraborda y los motores mixtos con escape integrado deberán diseñarse, construirse y montarse de manera que las emisiones sonoras no superen los valores límite de emisión sonora que se establecen en el Real Decreto 2127/2004, de 29 de octubre, por el que se regulan los requisitos de seguridad de las embarcaciones de recreo, de las motos náuticas, de sus componentes y de las emisiones de escape y sonoras de sus motores.

#### **Artículo 21. Emisión de ruido de las aeronaves subsónicas civiles**

1. Los aviones de reacción subsónicos civiles cuya masa máxima al despegue sea igual o superior a 34.000 Kg. o cuya capacidad interior certificada para el tipo de avión de que se trate sea superior a 19 pasajeros, excluidos los asientos reservados a la tripulación, sólo podrán ser utilizados en los aeropuertos civiles españoles cuando previamente hayan obtenido una certificación acústica correspondiente a las normas enunciadas en el anexo 16 al Convenio de Aviación Civil Internacional, segunda edición (1988), volumen I, segunda parte, capítulo 3.

2. Se exceptúa del cumplimiento del apartado anterior las excepciones a que hace referencia el Real Decreto 1422/1992, de 27 de noviembre, sobre limitación del uso de los aviones de reacción subsónicos civiles.

#### **Artículo 22. Emisión de ruido de las máquinas de uso al aire libre**

La maquinaria utilizada en actividades al aire libre en general, y en las obras públicas y en la construcción en particular, debe ajustarse a las prescripciones establecidas en la legislación vigente referente a emisiones sonoras de maquinaria de uso al aire libre, y en particular, cuando les sea de aplicación, a lo establecido en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, y las normas complementarias.

**Artículo 23. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a nuevas infraestructuras viarias, ferroviarias y aeroportuarias.**

1. Las nuevas infraestructuras viarias, ferroviarias o aeroportuarias deberán adoptar las medidas necesarias para que no transmitan al medio ambiente exterior de las correspondientes áreas acústicas, niveles de ruido superiores a los valores límite de inmisión establecidos en la tabla A1, del anexo III, evaluados conforme a los procedimientos del anexo IV.
2. Así mismo, las nuevas infraestructuras ferroviarias o aeroportuarias no podrán transmitir al medio ambiente exterior de las correspondientes áreas acústicas niveles de ruido superiores a los establecidos como valores límite de inmisión máximos en la tabla A2, del anexo III, evaluados conforme a los procedimientos del anexo IV.
3. De igual manera, las nuevas infraestructuras viarias, ferroviarias o aeroportuarias deberán adoptar las medidas necesarias para evitar que, por efectos aditivos derivados directa o indirectamente de su funcionamiento, se superen los objetivos de calidad acústica para ruido establecidos en los artículos 14 y 16.
4. Lo dispuesto en este artículo se aplicará únicamente fuera de las zonas de servidumbre acústica.

**Artículo 24. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a nuevas infraestructuras portuarias y a nuevas actividades.**

1. Toda nueva instalación, establecimiento o actividad portuaria, industrial, comercial, de almacenamiento, deportivo-recreativa o de ocio deberá adoptar las medidas necesarias para que no transmita al medio ambiente exterior de las correspondientes áreas acústicas niveles de ruido superiores a los establecidos como valores límite en la tabla B1, del anexo III, evaluados conforme a los procedimientos del anexo IV.

No obstante, serán de aplicación los valores límite previstos en el artículo 23 al tráfico portuario, así como al tráfico rodado y ferroviario que tenga lugar en las infraestructuras portuarias.

2. De igual manera, cuando por efectos aditivos derivados, directa o indirectamente, del funcionamiento o ejercicio de una instalación, establecimiento o actividad de las relacionadas en el apartado anterior, se superen los objetivos de calidad acústica para ruido establecidos en los artículos 14 y 16, esa actividad deberá adoptar las medidas necesarias para que tal superación no se produzca.
3. Ninguna instalación, establecimiento, actividad industrial, comercial, de almacenamiento, deportivo-recreativa o de ocio podrá transmitir a los locales colindantes en función del uso de éstos, niveles de ruido superiores a los establecidos en la tabla B2, del anexo III, evaluados de conformidad con los procedimientos del anexo IV. A estos efectos, se considerará que dos locales son colindantes, cuando en ningún momento se produce la transmisión de ruido entre el emisor y el receptor a través del medio ambiente exterior.
4. Los niveles de ruido anteriores se aplicarán, asimismo, a otros establecimientos abiertos al público no mencionados anteriormente, atendiendo a razones de analogía funcional o de equivalente necesidad de protección acústica.
5. En edificios de uso exclusivo comercial, oficinas o industrial, los límites exigibles de transmisión interior entre locales afectos a diferentes titulares, serán los establecidos en función del uso del edificio. A los usos que, en virtud de determinadas normas zonales, puedan ser compatibles en esos edificios, les serán de aplicación los límites de transmisión a interiores correspondientes al uso del edificio.

#### **Artículo 25. Cumplimiento de los valores límite de inmisión de ruido aplicables a los emisores acústicos**

1. En el caso de mediciones o de la aplicación de otros procedimientos de evaluación apropiados, se considerará que se respetan los valores límite de inmisión de ruido establecidos en los artículos 23 y 24, cuando los valores de los índices acústicos evaluados conforme a los procedimientos establecidos en el anexo IV, cumplan, para el periodo de un año, que:

a) Infraestructuras viarias, ferroviarias y aeroportuarias, del artículo 23.

i) Ningún valor promedio del año supera los valores fijados en la tabla A1, del anexo III.

ii) Ningún valor diario supera en 3 dB los valores fijados en la tabla A1, del anexo III.

iii) El 97 % de todos los valores diarios no superan los valores fijados en la tabla A2, del anexo III.

b) Infraestructuras portuarias y actividades, del artículo 24.

i) Ningún valor promedio del año supera los valores fijados en la correspondiente tabla B1 o B2, del anexo III.

ii) Ningún valor diario supera en 3 dB los valores fijados en la correspondiente tabla B1 o B2, del anexo III.

iii) Ningún valor medido del índice  $L_{K_{eq,Ti}}$  supera en 5 dB los valores fijados en la correspondiente tabla B1 o B2, del anexo III.

2. A los efectos de la inspección de actividades, a que se refiere el artículo 27 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, se considerará que una actividad, en funcionamiento, cumple los valores límite de inmisión de ruido establecidos en el artículo 24, cuando los valores de los índices acústicos evaluados conforme a los procedimientos establecidos en el anexo IV, cumplan lo especificado en los apartados b. ii) y b. iii), del párrafo 1.

#### **Artículo 26. Valores límite de vibración aplicables a los emisores acústicos**

Los nuevos emisores acústicos, de los relacionados en el artículo 12.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, deberán adoptar las medidas necesarias para no transmitir al espacio interior de las edificaciones destinadas a vivienda, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales, vibraciones que contribuyan a superar los objetivos de calidad acústica para vibraciones que les sean de aplicación de acuerdo con el artículo 16, evaluadas conforme al procedimiento establecido en el anexo IV.

### **CAPÍTULO V**

#### **Procedimientos y métodos de evaluación de la contaminación acústica**

#### **Artículo 27. Métodos de evaluación de los índices acústicos**

Los valores de los índices acústicos establecidos en este real decreto se determinarán de conformidad con los métodos de evaluación descritos en los apartados A y B, del anexo IV.

#### **Artículo 28. Métodos de cálculo del $L_d$ , $L_e$ y $L_n$**

1. Los valores de los índices de ruido  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$  se podrán determinar aplicando los métodos de cálculo descritos en el punto 2, del apartado A, del anexo IV.
2. Hasta tanto se adopten métodos de cálculo homogéneos en el marco de la Unión Europea, se podrán utilizar métodos de evaluación distintos de los anteriores, adaptados de conformidad con el anexo IV. En este caso, se deberá demostrar que esos métodos dan resultados equivalentes a los que se obtienen con los métodos a que se refiere el punto 2, del apartado A, del anexo IV.

#### **Artículo 29. Métodos de evaluación de los efectos nocivos**

Los efectos nocivos se podrán evaluar según las relaciones dosis-efecto a las que se hace referencia en el anexo III del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre.

#### **Artículo 30. Instrumentos de medida**

1. Los instrumentos de medida y calibradores utilizados para la evaluación del ruido deberán cumplir las disposiciones establecidas en la Orden del Ministerio de Fomento, de 25 de septiembre de 2007, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos.
2. En los trabajos de evaluación del ruido por medición, derivados de la aplicación de este real decreto, se deberán utilizar instrumentos de medida y calibradores que cumplan los requisitos establecidos en la Orden del Ministerio de Fomento, de 25 de septiembre de 2007, a que se refiere el apartado anterior, para los de tipo 1/clase 1.
3. Los instrumentos de medida utilizados para todas aquellas evaluaciones de ruido, en las que sea necesario el uso de filtros de banda de octava o 1/3 de octava, deberán cumplir lo exigido para el grado de precisión tipo1/clase1 en las normas UNE-EN 61260:1997 «Filtros de banda de octava y de bandas de una fracción de octava» y UNE-EN 61260/A1:2002 «Filtros de banda de octava y de bandas de una fracción de octava».
4. En la evaluación de las vibraciones por medición se deberán emplear instrumentos de medida que cumplan las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006. «Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida».

#### **Artículo 31. Entidades que realizan la evaluación**

Con el fin de que los resultados obtenidos en los procesos de evaluación de la contaminación acústica sean homogéneos y comparables, las administraciones competentes velarán por que las entidades encargadas de la realización de tales evaluaciones tengan la capacidad técnica adecuada. Asimismo, velarán por la implantación de sistemas de control que aseguren la correcta aplicación de los métodos y procedimientos de evaluación establecidos en este real decreto, para la realización de evaluaciones acústicas.

### **CAPÍTULO VI**

#### **Evaluación de la contaminación acústica. Mapas de ruido**

#### **Artículo 32. Elaboración de mapas de ruido**

1. En desarrollo del artículo 15.3 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, se establecen los tipos de mapas de ruido siguientes:

a) Mapas estratégicos de ruido, que se elaborarán y aprobarán por las administraciones competentes para cada uno de los grandes ejes viarios, de los grandes ejes ferroviarios, de los grandes aeropuertos y de las aglomeraciones.

b) Mapas de ruido no estratégicos, que se elaborarán por las administraciones competentes, al menos, para las áreas acústicas en las que se compruebe el incumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

2. Los mapas estratégicos de ruido a que se refiere el apartado 1,a), se elaborarán de acuerdo con las especificaciones establecidas en este Real Decreto y en el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre.

### **Artículo 33. Delimitación del ámbito territorial y contenido de los mapas de ruido no estratégicos**

1. Para la delimitación del ámbito territorial y contenido de los mapas de ruido no estratégicos que se elaboren en aplicación del apartado b), del artículo 14.1 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, que correspondan a áreas acústicas en las que se compruebe el incumplimiento de los objetivos de calidad acústica, se aplicarán los criterios que establezca la administración competente para la elaboración y aprobación de estos tipos de mapas de ruido.

2. En el caso de que no se disponga de criterios específicos de delimitación del ámbito territorial para los mapas de ruido no estratégicos se aplicarán los establecidos en el artículo 9 del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre.

3. Sin perjuicio de normas más específicas que se pudieran establecer, los mapas de ruido no estratégicos cumplirán los requisitos mínimos establecidos en el anexo IV del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre.

### **Disposición adicional primera. Determinación del nivel de emisión sonora a vehículo parado.**

En el caso de que la correspondiente ficha de características de un vehículo, debido a su antigüedad u otras razones, no indique el nivel de emisión sonora para el ensayo a vehículo parado, o que este valor, no haya sido fijado reglamentariamente por el Ministerio competente en la homologación y la Inspección Técnica de Vehículos, dicho nivel de emisión sonora se determinará, a efectos de la obtención del valor límite a que se refiere el artículo 18.2, de la forma siguiente:

a) Si se trata de un ciclomotor, el nivel de emisión sonora será de 87 dB(A).

b) Para los vehículos de motor, la inspección técnica deberá dictaminar que el vehículo se encuentra en perfecto estado de mantenimiento. En estas condiciones, se determinará el nivel de emisión sonora para el ensayo a vehículo parado siguiendo el procedimiento reglamentariamente establecido. El nivel de emisión sonora así obtenido será, a partir de este momento, el que se considerará para determinar el valor límite de emisión aplicable al vehículo.

### **Disposición adicional segunda. Actividades e infraestructuras nuevas.**

1. A los efectos de lo previsto en este Real Decreto tendrán la consideración de actividades nuevas aquéllas que inicien la tramitación de las actuaciones de intervención administrativa previstas en los párrafos a), b) y c) del art. 18.1 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, con posterioridad a la entrada en vigor de este Real Decreto.

2. Asimismo, lo dispuesto en este Real Decreto para las infraestructuras nuevas será de aplicación, teniendo en cuenta lo dispuesto en la disposición adicional tercera, a aquellas de competencia de la Administración General del Estado, cuya tramitación de la declaración de impacto ambiental se inicie con posterioridad a la entrada en vigor de este Real Decreto. A estos efectos, se entenderá como inicio de la tramitación la

recepción por el órgano ambiental del documento inicial del proyecto, procedente del órgano sustantivo, conforme a lo dispuesto en la legislación en materia de evaluación de impacto ambiental.

3. Las actividades e infraestructuras nuevas se someterán a los valores límite de inmisión establecidos en el Anexo III, teniendo en cuenta lo dispuesto en el artículo 10 en caso de tratarse de una zona de servidumbre acústica de una infraestructura.

#### **Disposición adicional tercera. Infraestructuras de competencia estatal.**

1. Las competencias que se atribuyen a la Administración General del Estado en el artículo 4.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en relación con las infraestructuras viarias, ferroviarias, portuarias y aeroportuarias de competencia estatal, corresponderán al Ministerio de Fomento.

2. A efectos de la Disposición adicional segunda de la Ley 37/2003, de 18 de noviembre, del ruido, y de este Real Decreto, tendrán la consideración de nuevas infraestructuras de competencia estatal:

a) La construcción de un nuevo trazado en el caso de las carreteras o ferrocarriles, que requiera declaración de impacto ambiental.

b) Las obras de modificación de una infraestructura preexistente sujetas a declaración de impacto ambiental, que supongan, al menos, la duplicación de la capacidad operativa de la infraestructura correspondiente, entendiéndose por tal:

–En el caso de un aeropuerto, cuando las obras de modificación del mismo permitan duplicar el número máximo de operaciones por hora de aeronaves;

–en el caso de una carretera, cuando las obras de modificación permitan la duplicación de la máxima intensidad de vehículos que pueden pasar por ese tramo de carretera. La intensidad se expresará en vehículos por hora;

–en el caso de un puerto, cuando se duplique la superficie del suelo destinada al tráfico portuario;

–en el caso de una infraestructura ferroviaria, cuando la obra de modificación permita duplicar la capacidad de adjudicación de la infraestructura preexistente.

3. A los efectos de la aplicación del art. 14.1.a) en relación con las infraestructuras de competencia estatal, los planes zonales específicos se referirán únicamente a los planes de acción previstos en el artículo 10 que elabore y apruebe la Administración General del Estado.

4. Los objetivos ambientales de los planes de acción a los que se refiere el apartado anterior aplicables a las infraestructuras estatales preexistentes, se alcanzarán antes del 31 de diciembre de 2020, en los términos y de acuerdo con los principios establecidos en el primer párrafo del apartado 3 de la disposición adicional segunda de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.

#### **Disposición adicional cuarta. Infraestructuras de competencia autonómica y local.**

En lo relativo a las infraestructuras de competencia autonómica o local, las Comunidades Autónomas determinarán los plazos y condiciones de aplicación de:

–Los objetivos de calidad acústica establecidos en el artículo 14.1, en relación con el Anexo II, para las infraestructuras preexistentes.

–Los valores límite de inmisión establecidos en el artículo 23, en relación con el Anexo III, para las nuevas infraestructuras.

**Disposición adicional quinta. Prevención de riesgos laborales.**

En materia de protección de la salud y seguridad de los trabajadores, se estará a lo dispuesto en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y su normativa de desarrollo y, específicamente, en el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas, y en el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, respecto a la protección de los trabajadores frente a los riesgos que en ellos se contemplan.

**Disposición transitoria primera. Zonas de servidumbre acústica.**

En tanto no se apruebe el mapa acústico o las servidumbres acústicas procedentes de cada una de las infraestructuras de competencia de la Administración General del Estado, se entenderá por zona de servidumbre acústica de las mismas a efectos de lo dispuesto en este Real Decreto y, especialmente, de sus artículos 10 y 23, el territorio incluido en el entorno de la infraestructura delimitado por los puntos del territorio, o curva isófona en los que se midan los objetivos de calidad acústica que sean de aplicación a las áreas acústicas correspondientes.

**Disposición transitoria segunda. Uso de instrumentos de medida del ruido del tipo 2/clase 2.**

1. Durante un periodo de siete años, a partir de la fecha de publicación de este real decreto, se podrán utilizar en los trabajos de evaluación del ruido por medición, derivados de la aplicación de este real decreto, instrumentos de medida que cumplan los requisitos establecidos en la Orden del Ministerio de Fomento, de 25 de septiembre de 2007, por la que se regula el control petrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos, para los de tipo 2/clase 2.

2. Se exceptúa de la aplicación del apartado anterior, a los trabajos de evaluación del ruido por medición que sirvan de base para la imposición de sanciones administrativas o en los procesos judiciales. En estos casos se utilizarán instrumentos de medida que cumplan los requisitos establecidos por la Orden citada en el apartado anterior, para los de tipo 1 / clase 1.

**Disposición final primera. Modificación del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.**

El Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, queda modificado como sigue:

Uno. El apartado b) del artículo 3, queda redactado del siguiente modo:

«b) Efectos nocivos: los efectos negativos sobre la salud humana o sobre el medio ambiente.»

Dos. El apartado j) del artículo 3 queda redactado del siguiente modo:

«j) Molestia: el grado de perturbación que provoca el ruido o las vibraciones a la población, determinado mediante encuestas sobre el terreno.»

Tres. Se sustituye el Anexo III del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental por el siguiente:

«ANEXO III. Métodos de evaluación de los efectos nocivos

1. Las relaciones dosis-efecto se utilizarán para evaluar el efecto del ruido sobre la población.
2. Las relaciones dosis-efecto que se establezcan para la adaptación de este anexo a la normativa comunitaria se referirán en particular a lo siguiente:
  - la relación entre las molestias y los valores de  $L_{den}$  por lo que se refiere al ruido del tráfico rodado, ferroviario, aéreo y de fuentes industriales,
  - La relación entre las alteraciones del sueño y los valores de  $L_n$  por lo que se refiere al ruido del tráfico rodado, ferroviario, aéreo y de fuentes industriales.
3. En caso necesario, podrán presentarse relaciones dosis-efecto específicas para:
  - Viviendas con aislamiento especial contra el ruido, según la definición del anexo VI,
  - viviendas con fachada tranquila, según la definición del anexo VI,
  - distintos climas o culturas,
  - grupos de población vulnerables,
  - ruido industrial tonal,
  - ruido industrial impulsivo y otros casos especiales.
4. En tanto no se establezcan en la normativa comunitaria procedimientos comunes para determinar el grado de molestia, basados en las relaciones dosis-efectos del ruido sobre la población, se considerarán como valores admisibles de referencia en relación con las molestias y alteraciones del sueño, los que se determinen reglamentariamente.

**Disposición final segunda. Título competencial.**

Este real decreto se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 149.1.16.<sup>a</sup> y 23.<sup>a</sup> de la Constitución, que atribuye al Estado la competencia exclusiva en materia de bases y coordinación general de la sanidad y de legislación básica sobre protección del medio ambiente. Ello sin perjuicio de que la regulación de servidumbres acústicas de las infraestructuras estatales y el régimen especial de aeropuertos y equipamientos vinculados al sistema de navegación y transporte aéreo se dicte de conformidad con lo establecido en los párrafos 20.<sup>a</sup>, 21.<sup>a</sup> y 24.<sup>a</sup> del apartado 1 del citado artículo 149.

**Disposición final tercera. Financiación.**

Por los Ministerios competentes se adoptarán las medidas presupuestarias necesarias para la aplicación de este Real Decreto sobre las infraestructuras de competencia estatal.

**Disposición final cuarta. Habilitación para el desarrollo reglamentario.**

1. Se habilita a los titulares de los Ministerios de Sanidad y Consumo, de Medio Ambiente, de Fomento, de Vivienda y de Industria, Turismo y Comercio para dictar conjunta o separadamente, según las materias de que se trate, y en el ámbito de sus respectivas competencias, cuantas disposiciones sean necesarias para el desarrollo y aplicación de este real decreto.

2. Se faculta a los titulares de los Ministerios de Sanidad y Consumo y de Medio Ambiente para introducir en los anexos de este real decreto, cuantas modificaciones fuesen precisas para adaptarlos a lo dispuesto en la normativa comunitaria.

**Disposición final quinta. Entrada en vigor.**

El presente real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

## ANEXO I

## A. Índices de ruido

## 1. Periodos temporales de evaluación.

Se establecen los tres periodos temporales de evaluación diarios siguientes:

- 1º) Periodo día (*d*): al periodo día le corresponden 12 horas;
- 2º) Periodo tarde (*e*): al periodo tarde le corresponden 4 horas;
- 3º) Periodo noche (*n*): al periodo noche le corresponden 8 horas.

La administración competente puede optar por reducir el periodo tarde en una o dos horas y alargar los periodos día y/o noche en consecuencia, siempre que dicha decisión se aplique a todas las fuentes, y que facilite al Ministerio de Medio Ambiente información sobre la diferencia sistemática con respecto a la opción por defecto. En el caso de la modificación de los periodos temporales de evaluación, esta modificación debe reflejarse en la expresión que determina los índices de ruido.

b) Los valores horarios de comienzo y fin de los distintos periodos temporales de evaluación son: periodo día de 7.00 a 19.00; periodo tarde de 19.00 a 23.00 y periodo noche de 23.00 a 7.00, hora local.

La administración competente podrá modificar la hora de comienzo del periodo día y, por consiguiente, cuándo empiezan los periodos tarde y noche. La decisión de modificación deberá aplicarse a todas las fuentes de ruido.

c) A efectos de calcular los promedios a largo plazo, un año corresponde al año considerado para la emisión de sonido y a un año medio por lo que se refiere a las circunstancias meteorológicas.

## 2. Definición de los índices de ruido.

a) Índice de ruido continuo equivalente  $L_{Aeq,T}$ .

El índice de ruido  $L_{Aeq,T}$  es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, en decibelios, determinado sobre un intervalo temporal de *T* segundos, definido en la norma ISO 1996-1: 1987.

Donde:

- Si  $T = d$ ,  $L_{Aeq,d}$  es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado en el periodo día;
- Si  $T = e$ ,  $L_{Aeq,e}$  es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado en el periodo tarde;
- Si  $T = n$ ,  $L_{Aeq,n}$  es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado en el periodo noche;

b) Definición del Índice de ruido máximo  $L_{Amax}$ .

El índice de ruido  $L_{Amax}$  es el mas alto nivel de presión sonora ponderado A, en decibelios, con constante de integración fast,  $L_{AFmax}$ , definido en la norma ISO 1996-1:2003, registrado en el periodo temporal de evaluación.

c) Definición del Índice de ruido continuo equivalente corregido  $L_{K_{eq},T}$ .

El índice de ruido  $L_{K_{eq},T}$  es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, ( $L_{Aeq,T}$ ), corregido por la presencia de componentes tonales emergentes, componentes de baja frecuencia y ruido de carácter impulsivo, de conformidad con la expresión siguiente:

$$L_{K_{eq},T} = L_{Aeq,T} + K_t + K_f + K_i$$

Donde:

- $K_t$  es el parámetro de corrección asociado al índice  $L_{K_{eq},T}$  para evaluar la molestia o los efectos nocivos por la presencia de componentes tonales emergentes, calculado por aplicación de la metodología descrita en el anexo IV;
- $K_f$  es el parámetro de corrección asociado al índice  $L_{K_{eq},T}$ , para evaluar la molestia o los efectos nocivos por la presencia de componentes de baja frecuencia, calculado por aplicación de la metodología descrita en el anexo IV;
- $K_i$  es el parámetro de corrección asociado al índice  $L_{K_{eq},T}$ , para evaluar la molestia o los efectos nocivos por la presencia de ruido de carácter impulsivo, calculado por aplicación de la metodología descrita en el anexo IV;
- Si  $T = d$ ,  $L_{K_{eq},d}$  es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, corregido, determinado en el periodo día;

- Si  $T = e$ ,  $L_{K_{eq,e}}$  es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, corregido, determinado en el período tarde;
- Si  $T = n$ ,  $L_{K_{eq,n}}$  es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, corregido, determinado en el período noche;

d) Definición del Índice de ruido continuo equivalente corregido promedio a largo plazo  $L_{K,x}$ .

El índice de ruido  $L_{K,x}$  es el nivel sonoro promedio a largo plazo, dado por la expresión que sigue, determinado a lo largo de todos los períodos temporales de evaluación "x" de un año.

$$L_{K,x} = 10 \lg \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0.1(L_{K_{eq,x},i})} \right)$$

Donde:  $n$  es el número de muestras del período temporal de evaluación "x", en un año  
 $(L_{K_{eq,x},i})$  es el nivel sonoro corregido, determinado en el período temporal de evaluación "x" de la i-ésima muestra.

3. Altura del punto de evaluación de los índices de ruido.

a) Para la selección de la altura del punto de evaluación podrán elegirse distintas alturas, si bien éstas nunca deberán ser inferiores a 1,5 m sobre el nivel del suelo, en aplicaciones, tales como:

- 1° la planificación acústica,
- 2° la determinación de zonas ruidosas,
- 3° la evaluación acústica en zonas rurales con casas de una planta,
- 4° la preparación de medidas locales para reducir el impacto sonoro en viviendas específicas y
- 5° la elaboración de un mapa de ruido detallado de una zona limitada, que ilustre la exposición al ruido de cada vivienda.

b) Cuando se efectúen mediciones en el interior de los edificios, las posiciones preferentes del punto de evaluación estarán al menos a 1 m de las paredes u otras superficies, a entre 1,2 m y 1,5 m sobre el piso, y aproximadamente a 1,5 m de las ventanas. Cuando estas posiciones no sean posibles las mediciones se realizarán en el centro del recinto.

4. Evaluación del ruido en el ambiente exterior.

En la evaluación de los niveles sonoros en el ambiente exterior mediante índices de ruido, el sonido que se tiene en cuenta es el sonido incidente, es decir, no se considera el sonido reflejado en el propio paramento vertical.

**B. Índices de vibración**

Definición del índice de vibración  $L_{av}$ .

El índice de vibración,  $L_{av}$  en decibelios (dB), se determina aplicando la fórmula siguiente:

$$L_{av} = 20 \lg \frac{a_w}{a_0}$$

Siendo:

- $a_w$  : el máximo del valor eficaz (RMS) de la señal de aceleración, con ponderación en frecuencia  $w_m$ , en el tiempo  $t$ ,  $a_w(t)$ , en  $m/s^2$ .
- $a_0$  : la aceleración de referencia ( $a_0 = 10^{-6} m/s^2$ ).

Donde:

- La ponderación en frecuencia se realiza según la curva de atenuación  $w_m$  definida en la norma ISO 2631-2:2003: Vibraciones mecánicas y choque – evaluación de la exposición de las personas a las vibraciones globales del cuerpo – Parte 2 Vibraciones en edificios 1 – 80 Hz.
- El valor eficaz  $a_w(t)$  se obtiene mediante promediado exponencial con constante de tiempo 1s (slow). Se considerará el valor máximo de la medición  $a_w$ . Este parámetro está definido en la norma ISO 2631-1:1997 como MTVV (Maximum Transient Vibration Value), dentro del método de evaluación denominado “running RMS”.

**ANEXO II**

**Objetivos de calidad acústica**

**Tabla A. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes.**

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		$L_d$	$L_e$	$L_n$
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

(1) En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el apartado a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

Nota: Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4 m.

**Tabla B.- Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al espacio interior habitable de edificaciones destinadas a vivienda, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales. (1)**

Uso del edificio	Tipo de Recinto	Índices de ruido		
		$L_d$	$L_e$	$L_n$
Vivienda o uso residencial	Estancias	45	45	35
	Dormitorios	40	40	30
Hospitalario	Zonas de estancia	45	45	35
	Dormitorios	40	40	30
Educativo o cultural	Aulas	40	40	40
	Salas de lectura	35	35	35

(1) Los valores de la tabla B, se refieren a los valores del índice de inmisión resultantes del conjunto de emisores acústicos que inciden en el interior del recinto (instalaciones del propio edificio, actividades que se desarrollan en el propio edificio o colindantes, ruido ambiental transmitido al interior).

Nota: Los objetivos de calidad aplicables en el espacio interior están referenciados a una altura de entre 1,2 m y 1,5 m.

**Tabla C. Objetivos de calidad acústica para vibraciones aplicables al espacio interior habitable de edificaciones destinadas a vivienda, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales.**

Uso del edificio	Índice de vibración $L_{aw}$
Vivienda o uso residencial	75
Hospitalario	72
Educativo o cultural	72

A los efectos de lo establecido en el punto 4 del Anexo III del Real decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, se considerarán como valores admisibles de referencia, en relación con las molestias y alteraciones del sueño, los que se establecen en las tablas de este y el siguiente anexo.

## ANEXO III

## Emisores acústicos. Valores límite de inmisión

Tabla A1. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a nuevas infraestructuras viarias, ferroviarias y aeroportuarias.

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		$L_d$	$L_e$	$L_n$
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	55	55	45
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	60	60	50
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.	65	65	55
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	68	68	58
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	70	70	60

Tabla A2. Valores límite de inmisión máximos de ruido aplicables a infraestructuras ferroviarias y aeroportuarias.

Tipo de área acústica		Índice de ruido $L_{Amax}$
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	80
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	85
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.	88
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	90
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	90

**Tabla B1. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a infraestructuras portuarias y a actividades.**

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		$L_{K,d}$	$L_{K,e}$	$L_{K,n}$
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	50	50	40
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	55	55	45
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.	60	60	50
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	63	63	53
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	65	65	55

**Tabla B2. Valores límite de ruido transmitido a locales colindantes por actividades.**

Uso del local colindante	Tipo de Recinto	Índices de ruido		
		$L_{K,d}$	$L_{K,e}$	$L_{K,n}$
Residencial	Zonas de estancias	40	40	30
	Dormitorios	35	35	25
Administrativo y de oficinas	Despachos profesionales	35	35	35
	Oficinas	40	40	40
Sanitario	Zonas de estancia	40	40	30
	Dormitorios	35	35	25
Educativo o cultural	Aulas	35	35	35
	Salas de lectura	30	30	30

**ANEXO IV**

**Métodos y procedimientos de evaluación para los índices acústicos**

**A. Métodos de evaluación para los índices de ruido**

1. Introducción.

Los valores de los índices acústicos establecidos por este real decreto pueden determinarse bien mediante cálculos o mediante mediciones (en el punto de evaluación). Las predicciones sólo pueden obtenerse mediante cálculos.

A los efectos de la inspección de actividades por las administraciones públicas competentes, la valoración de los índices acústicos se determinará únicamente mediante mediciones.

2. Métodos de cálculo de los índices  $L_d$ ,  $L_a$  y  $L_n$ .

Los métodos de cálculo recomendados para la evaluación de los índices de ruido  $L_d$ ,  $L_a$  y  $L_n$ , son los establecidos en el apartado 2, del anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre.

3. Métodos y procedimientos de medición de ruido.

3.1. Adaptación de los métodos de medida.

Las administraciones competentes que opten por la evaluación de los índices de ruido mediante la medición in situ deberán adaptar los métodos de medida utilizados a las definiciones de los índices de ruido del anexo I, y cumplir los principios, aplicables a las mediciones para evaluar niveles de ruido en determinados periodos temporales de evaluación y para promedios a largo plazo, según corresponda, expuestos en las normas ISO 1996-2: 1987 e ISO 1996-1: 1982.

3.2. Corrección por reflexiones.

Los niveles de ruido obtenidos en la medición frente a una fachada u otro elemento reflectante deberán corregirse para excluir el efecto reflectante del mismo.

3.3. Corrección por componentes tonales ( $K_t$ ), impulsivas ( $K_i$ ) y bajas frecuencias ( $K_f$ ).

Cuando en el proceso de medición de un ruido se detecte la presencia de componentes tonales emergentes, o componentes de baja frecuencia, o sonidos de alto nivel de presión sonora y corta duración debidos a la presencia de componentes impulsivos, o de cualquier combinación de ellos, se procederá a realizar una la evaluación detallada del ruido introduciendo las correcciones adecuadas.

El valor máximo de la corrección resultante de la suma  $K_t + K_i + K_f$  no será superior a 9 dB.

En la evaluación detallada del ruido, se tomarán como procedimientos de referencia los siguientes:

*Presencia de componentes tonales emergentes:*

Para la evaluación detallada del ruido por presencia de componentes tonales emergentes se tomará como procedimiento de referencia el siguiente:

- a) Se realizará el análisis espectral del ruido en 1/3 de octava, sin filtro de ponderación.
- b) Se calculará la diferencia:

$$L_t = L_f - L_s$$

Donde:

$L_f$ , es el nivel de presión sonora de la banda  $f$ , que contiene el tono emergente.

$L_s$ , es la media aritmética de los dos niveles siguientes, el de la banda situada inmediatamente por encima de  $f$  y el de la banda situada inmediatamente por debajo de  $f$ .

- c) Se determinará la presencia o la ausencia de componentes tonales y el valor del parámetro de corrección  $K_t$  aplicando la tabla siguiente:

Banda de frecuencia 1/3 de octava	$L_t$ en dB	Componente tonal $K_t$ en dB
De 20 a 125 Hz	Si $L_t < 8$	0
	Si $8 \leq L_t \leq 12$	3
	Si $L_t > 12$	6
De 160 a 400 Hz	Si $L_t < 5$	0
	Si $5 \leq L_t \leq 8$	3
	Si $L_t > 8$	6
De 500 a 10000 Hz	Si $L_t < 3$	0
	Si $3 \leq L_t \leq 5$	3
	Si $L_t > 5$	6

- d) En el supuesto de la presencia de más de una componente tonal emergente se adoptará como valor del parámetro  $K_t$ , el mayor de los correspondientes a cada una de ellas.

*Presencia de componentes de baja frecuencia:*

Para la evaluación detallada del ruido por presencia de componentes de baja frecuencia se tomará como procedimiento de referencia el siguiente:

a) Se medirá, preferiblemente de forma simultánea, los niveles de presión sonora con las ponderaciones frecuenciales A y C.

b) Se calculará la diferencia entre los valores obtenidos, debidamente corregidos por ruido de fondo:

$$Lf = L_{C_{eq},Tf} - L_{A_{eq},Tf}$$

c) Se determina la presencia o la ausencia de componentes de baja frecuencia y el valor del parámetro de corrección  $K_f$  aplicando la tabla siguiente:

$Lf$ en dB	Componente de baja frecuencia $K_f$ en dB
Si $Lf \leq 10$	0
Si $10 > Lf \leq 15$	3
Si $Lf > 15$	6

*Presencia de componentes impulsivos.*

Para la evaluación detallada del ruido por presencia de componentes impulsivos se tomará como procedimiento de referencia el siguiente:

a) Se medirá, preferiblemente de forma simultánea, los niveles de presión sonora continuo equivalente ponderado A, en una determinada fase de ruido de duración  $T_I$  segundos, en la cual se percibe el ruido impulsivo,  $L_{A_{eq},T_I}$ , y con la constante temporal impulso (I) del equipo de medida,  $L_{A_{imp},T_I}$ .

b) Se calculará la diferencia entre los valores obtenidos, debidamente corregidos por ruido de fondo:

$$L_I = L_{A_{imp},T_I} - L_{A_{eq},T_I}$$

c) Se determinará la presencia o la ausencia de componente impulsiva y el valor del parámetro de corrección  $K_I$  aplicando la tabla siguiente:

$L_I$ en dB	Componente impulsiva $K_I$ en dB
Si $L_I \leq 10$	0
Si $10 > L_I \leq 15$	3
Si $L_I > 15$	6

### 3.4. Procedimientos de medición.

Los procedimientos de medición in situ utilizados para la evaluación de los índices de ruido que establece este real decreto se adecuarán a las prescripciones siguientes:

a) Las mediciones se pueden realizar en continuo durante el periodo temporal de evaluación completo, o aplicando métodos de muestreo del nivel de presión sonora en intervalos temporales de medida seleccionados dentro del periodo temporal de evaluación.

b) Cuando en la medición se apliquen métodos de muestreo del nivel de presión sonora, para cada periodo temporal de evaluación, día, tarde, noche, se seleccionarán, atendiendo a las características del ruido que se esté evaluando, el intervalo temporal de cada medida  $T_I$ , el número de medidas a realizar  $n$  y los intervalos temporales entre medidas, de forma que el resultado de la medida sea representativo de la valoración del índice que se está evaluando en el periodo temporal de evaluación.

c) Para la determinación de los niveles sonoros promedios a largo plazo se deben obtener suficientes muestras independientes para obtener una estimación representativa del nivel sonoro promediado de largo plazo.

d) Las mediciones en el espacio interior de los edificios se realizarán con puertas y ventanas cerradas, y las posiciones preferentes del punto de evaluación cumplirán las especificaciones del apartado 3.b), del anexo I A, realizando como mínimo tres posiciones. Cuando estas posiciones no sean posibles las mediciones se realizarán en el centro del recinto.

e) Atendiendo a la finalidad, la evaluación por medición de los índices de ruido que se establecen en este real decreto se adecuará además de lo indicado en los apartados anteriores a las normas específicas de los apartados siguientes:

#### 3.4.1. Evaluación de los índices de ruido referentes a objetivos de calidad acústica en áreas acústicas.

a) Se realizará una evaluación preliminar mediante mediciones en continuo durante al menos 24 horas, correspondientes a los episodios acústicamente más significativos, atendiendo a la fuente sonora que tenga mayor contribución en los ambientes sonoros del área acústica.

b) Se determinará el número de puntos necesarios para la caracterización acústica de la zona atendiendo a las dimensiones del área acústica, y a la variación espacial de los niveles sonoros.

c) El micrófono se situará preferentemente a 4 metros sobre el nivel del suelo, fijado a un elemento portante estable y separado al menos 1,20 metros de cualquier fachada o paramento que pueda introducir distorsiones por reflexiones en la medida. Para la medición se podrán escoger otras alturas, si bien éstas no deberán ser inferiores a 1,5 m sobre el nivel del suelo, y los resultados deberán corregirse de conformidad con una altura equivalente de 4 m. En estos casos se justificaran técnicamente los criterios de corrección aplicados.

3.4.2. Evaluación de los índices de ruido referentes a los niveles sonoros producidos por los emisores acústicos.

a) Infraestructuras viarias, ferroviarias y aeroportuarias.

- Se deberán realizar al menos 3 series de mediciones del  $L_{Aeq,T_i}$  con tres mediciones en cada serie, de una duración mínima de 5 minutos ( $T_i = 300$  segundos), con intervalos temporales mínimos de 5 minutos, entre cada una de las series.
- La evaluación del nivel sonoro en el periodo temporal de evaluación se determinará a partir de los valores de los índices  $L_{Aeq,T_i}$  de cada una de las medidas realizadas, aplicando la siguiente expresión:

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{Aeq,T_i}}\right)$$

Donde:

$T$ , es el tiempo en segundos correspondiente al periodo temporal de evaluación considerado.

$T_i$ , intervalo de tiempo de la medida  $i$ .

$n$ , es el número de mediciones del conjunto de las series de mediciones realizadas en el periodo de tiempo de referencia  $T$ .

El valor del nivel sonoro resultante, se redondeará incrementándolo en 0,5 dB(A), tomando la parte entera como valor resultante.

b) Infraestructuras portuarias y actividades.

- Cuando la finalidad de las mediciones sea la inspección de actividades, los titulares o usuarios de aparatos generadores de ruidos, tanto al aire libre como en establecimientos o locales, facilitarán a los inspectores el acceso a sus instalaciones o focos de emisión de ruidos y dispondrán su funcionamiento a las distintas velocidades, cargas o marchas que les indiquen dichos inspectores, pudiendo presenciar aquellos todo el proceso operativo.
- La medición, tanto para los ruidos emitidos como para los transmitidos por los emisores acústicos, se llevará a cabo en el lugar en que su valor sea más alto.
- La medición, tanto de los ruidos emitidos al ambiente exterior de las áreas acústicas, como de los transmitidos al ambiente interior de las edificaciones por los emisores acústicos, se llevará a cabo en el punto de evaluación, en que su valor sea más alto.
- Cuando, por las características del emisor acústico, se comprueben variaciones significativas de sus niveles de emisión sonora durante el periodo temporal de evaluación, se dividirá éste, en intervalos de tiempo,  $T_i$  o fases de ruido ( $i$ ) en los cuales el nivel de presión sonora en el punto de evaluación se perciba de manera uniforme.
- En cada fase de ruido se realizarán al menos tres mediciones del  $L_{K\alpha\omega,T_i}$  de una duración mínima de 5 segundos, con intervalos de tiempo mínimos de 3 minutos, entre cada una de las medidas.
- Las medidas se considerarán válidas, cuando la diferencia entre los valores extremos obtenidos, es menor o igual a 6 dBA.
- Si la diferencia fuese mayor, se deberá proceder a la obtención de una nueva serie de tres mediciones.
- De reproducirse un valor muy diferenciado del resto, se investigará su origen. Si se localiza, se deberá repetir hasta cinco veces las mediciones, de forma que el foco origen de dicho valor entre en funcionamiento durante los cinco segundos de duración de cada medida.
- Se tomará como resultado de la medición el valor más alto de los obtenidos.
- En la determinación del  $L_{K\alpha\omega,T}$  se tendrá en cuenta la corrección por ruido de fondo. Para la determinación del ruido de fondo, se procederá de forma análoga a la descrita en el punto anterior, con el emisor acústico que se está evaluando parado.
- Cuando se determinen fases de ruido, la evaluación del nivel sonoro en el periodo temporal de evaluación se determinará a partir de los valores de los índices  $L_{K\alpha\omega,T_i}$  de cada fase de ruido medida, aplicando la siguiente expresión:

$$L_{K\alpha\omega,T} = 10 \lg\left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n T_i 10^{0,1L_{K\alpha\omega,T_i}}\right)$$

Donde:

$T$ , es el tiempo en segundos correspondiente al periodo temporal de evaluación considerado ( $\geq \sum T_i$ ).

$T_i$ , es el intervalo de tiempo asociado a la fase de ruido  $i$ . La suma de los  $T_i = T$ .

$n$ , es el número de fases de ruido en que se descompone el periodo temporal de referencia  $T$ .

El valor del nivel sonoro resultante, se redondeará incrementándolo en 0,5 dB(A), tomando la parte entera como valor resultante.

3.5. Condiciones de medición.

En la realización de las mediciones para la evaluación de los niveles sonoros, se deberán guardar las siguientes precauciones:

- a) Las condiciones de humedad y temperatura deberán ser compatibles con las especificaciones del fabricante del equipo de medida.
- b) En la evaluación del ruido transmitido por un determinado emisor acústico no serán válidas las mediciones realizadas en el exterior con lluvia, teniéndose en cuenta para las mediciones en el interior, la influencia de la misma a la hora de determinar su validez en función de la diferencia entre los niveles a medir y el ruido de fondo, incluido en éste, el generado por la lluvia.
- c) Será preceptivo que antes y después de cada medición, se realice una verificación acústica de la cadena de medición mediante calibrador sonoro, que garantice un margen de desviación no superior a 0,3 dB respecto el valor de referencia inicial.
- d) Las mediciones en el medio ambiente exterior se realizarán usando equipos de medida con pantalla antiviento. Así mismo, cuando en el punto de evaluación la velocidad del viento sea superior a 5 metros por segundo se desistirá de la medición.

**B. Métodos de evaluación para el índice de vibraciones.**

1. Métodos de medición de vibraciones.

Los métodos de medición recomendados para la evaluación del índice de vibración  $L_{aw}$ , son los siguientes:

- a) *Con instrumentos con la ponderación frecuencial  $w_m$ .*

Este método se utilizará para evaluaciones de precisión y requiere de un instrumento que disponga de ponderación frecuencial  $w_m$ , de conformidad con la definición de la norma ISO 2631-2:2003.

Se medirá el valor eficaz máximo obtenido con un detector de media exponencial de constante de tiempo 1s (slow) durante la medición. Este valor corresponderá al parámetro  $a_w$ , Maximum Transient Vibration Value, (MTVV), según se recoge en la norma ISO 2631-1:1997.

- b) *Método numérico para la obtención del indicador  $L_{aw}$*

Cuando los instrumentos de medición no posean ponderación frecuencial y/o detector de media exponencial, o como alternativa a los procedimientos descritos en los apartados a) y c), se podrá recurrir a la grabación de la señal sin ponderación y posterior tratamiento de los datos de conformidad con las normas ISO descritas en el apartado a).

- c) *Calculando la ponderación frecuencial  $w_m$ .*

Teniendo en cuenta que este procedimiento no es adecuado cuando se miden vibraciones transitorias (*a causa de la respuesta lenta de los filtros de tercio octava de más baja frecuencia (108 s ) respecto a la respuesta "slow"*) su uso queda limitado a vibraciones de tipo estacionario.

Cuando los instrumentos no dispongan de la ponderación frecuencial  $w_m$  se podrá realizar un análisis espectral, con resolución mínima de banda de tercio de octava de acuerdo con la metodología que se indica a continuación.

El análisis consiste en obtener la evolución temporal de los valores eficaces de la aceleración con un detector de media exponencial de constante de tiempo 1s (slow) para cada una de las bandas de tercio de octava especificadas en la norma ISO 2631-2:2003 (1 a 80 Hz) y con una periodicidad de como mínimo un segundo para toda la duración de la medición.

A continuación se multiplicará cada uno de los espectros obtenidos por el valor de la ponderación frecuencial  $w_m$  (ISO 2631-2:2003)

En la siguiente tabla se detallan los valores de la ponderación  $w_m$  (ISO 2631-2:2003) para las frecuencias centrales de las bandas de tercio de octava de 1 Hz a 80 Hz.

Frecuencia Hz	$w_m$	
	factor	dB
1	0,833	-1,59
1,25	0,907	-0,85
1,6	0,934	-0,59
2	0,932	-0,61
2,5	0,910	-0,82

Frecuencia	$w_m$	
	factor	dB
3,15	0,872	-1,19
4	0,818	-1,74
5	0,750	-2,50
6,3	0,669	-3,49
8	0,582	-4,70
10	0,494	-6,12
12,5	0,411	-7,71
16	0,337	-9,44
20	0,274	-11,25
25	0,220	-13,14
31,5	0,176	-15,09
40	0,140	-17,10
50	0,109	-19,23
63	0,0834	-21,58
80	0,0604	-24,38

Seguidamente se obtendrán los valores de aceleración global ponderada para los distintos instantes de tiempo (para cada espectro) mediante la siguiente fórmula:

$$a_{w,i} = \sqrt{\sum_j (w_{m,j} a_{w,i,j})^2}$$

Donde:

- $a_{w,i,j}$ : el valor eficaz (RMS, slow) de la señal de aceleración expresado en  $m/s^2$ , para cada una de las bandas de tercio de octava (j) y para los distintos instantes de la medición (i).
- $w_{m,j}$ : el valor de la ponderación frecuencial  $w_m$  para cada una de las bandas de tercio de octava (j).
- $a_{w,i}$ : el valor eficaz (RMS, slow) de la señal de aceleración global ponderada para los distintos instantes de la medición.

Finalmente, para encontrar el valor de  $a_w$  (MTVV) debe escogerse el valor máximo de las distintas aceleraciones globales ponderadas, para los distintos instantes de medición

$$a_w = \max \{ a_{w,i} \}_i$$

## 2. Procedimientos de medición de vibraciones.

Los procedimientos de medición in situ utilizados para la evaluación del índice de vibración que establece este real decreto se adecuarán a las prescripciones siguientes:

- a) Previamente a la realización de las mediciones es preciso identificar los posibles focos de vibración, las direcciones dominantes y sus características temporales.
- b) Las mediciones se realizarán sobre el suelo en el lugar y momento de mayor molestia y en la dirección dominante de la vibración si esta existe y es claramente identificable. Si la dirección dominante no está definida se medirá en tres direcciones ortogonales simultáneamente, obteniendo el valor eficaz  $a_{w,i}(t)$  en cada una de ellas y el índice de evaluación como suma cuadrática, en el tiempo  $t$ , aplicando la expresión:

$$a_w(t) = \sqrt{a_{w,x}^2(t) + a_{w,y}^2(t) + a_{w,z}^2(t)}$$

c) Para la medición de vibraciones generadas por actividades, se distinguirá entre vibraciones de tipo estacionario o transitorio.

- i) Tipo estacionario: se deberá realizar la medición al menos en un minuto en el periodo de tiempo en el que se establezca el régimen de funcionamiento más desfavorable; si este no es identificable se medirá al menos un minuto para los distintos regimenes de funcionamiento.
- ii) Tipo transitorio: se deberán tener en cuenta los posibles escenarios diferentes que puedan modificar la percepción de la vibración (foco, intensidad, posición, etc.). A efectos de la aplicación de los criterios señalados en el

artículo 17, apartado 1.b), en la medición se deberá distinguir entre los periodos diurno y nocturno, contabilizando el número de eventos máximo esperable.

d) En la medición de vibraciones generadas por las infraestructuras igualmente se deberá distinguir entre las de carácter estacionario y transitorio. A tal efecto el tráfico rodado en vías de elevada circulación puede considerarse estacionario.

i) Tipo estacionario: se deberá realizar la medición al menos en cinco minutos dentro del periodo de tiempo de mayor intensidad (principalmente de vehículos pesados) de circulación. En caso de desconocerse datos del tráfico de la vía se realizarán mediciones durante un día completo evaluando el valor eficaz  $a_w$ .

ii) Tipo transitorio: se deberán tener en cuenta los posibles escenarios diferentes que puedan modificar la percepción de la vibración (p.e: en el caso de los trenes se tendrá en cuenta los diferentes tipos de vehículos por cada vía y su velocidad si la diferencia es apreciable). A efectos de la aplicación de los criterios señalados en el artículo 17, apartado 1.b), en la medición se deberá distinguir entre los periodos diurno y nocturno, contabilizando el número de eventos máximo esperable.

e) De tratarse de episodios reiterativos, se realizará la medición al menos tres veces, dándose como resultado el valor más alto de los obtenidos; si se repite la medición con seis o más eventos se permite caracterizar la vibración por el valor medio más una desviación típica.

f) En la medición de la vibración producida por un emisor acústico a efectos de comprobar el cumplimiento de lo estipulado en el artículo 26 se procederá a la corrección de la medida por la vibración de fondo (vibración con el emisor parado).

g) Será preceptivo que antes y después de cada medición, se realice una verificación de la cadena de medición con un calibrador de vibraciones, que garantice su buen funcionamiento.

## ANEXO V

### Criterios para determinar la inclusión de un sector del territorio en un tipo de área acústica.

#### 1.- Asignación de áreas acústicas.

1. La asignación de un sector del territorio a uno de los tipos de área acústica previstos en el artículo 7 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, depende del uso predominante actual o previsto para el mismo en la planificación general territorial o el planeamiento urbanístico.

2. Cuando en una zona coexistan o vayan a coexistir varios usos que sean urbanísticamente compatibles, a los solos efectos de lo dispuesto en este real decreto se determinará el uso predominante con arreglo a los siguientes criterios:

- a) Porcentaje de la superficie del suelo ocupada o a utilizar en usos diferenciados con carácter excluyente.
- b) Cuando coexistan sobre el mismo suelo, bien por yuxtaposición en altura bien por la ocupación en planta en superficies muy mezcladas, se evaluará el porcentaje de superficie construida destinada a cada uso.
- c) Si existe una duda razonable en cuanto a que no sea la superficie, sino el número de personas que lo utilizan, el que defina la utilización prioritaria podrá utilizarse este criterio en sustitución del criterio de superficie establecido en el apartado b).
- d) Si el criterio de asignación no está claro se tendrá en cuenta el principio de protección a los receptores más sensibles
- e) En un área acústica determinada se podrán admitir usos que requieran mayor exigencia de protección acústica, cuando se garantice en los receptores el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica previstos para ellos, en este real decreto.

f) La asignación de una zona a un tipo determinado de área acústica no podrá en ningún caso venir determinada por el establecimiento de la correspondencia entre los niveles de ruido que existan o se prevean en la zona y los aplicables al tipo de área acústica.

#### 2.- Directrices para la delimitación de las áreas acústicas.

Para la delimitación de las áreas acústicas se seguirán las directrices generales siguientes:

- a) Los límites que delimiten las áreas acústicas deberán ser fácilmente identificables sobre el terreno tanto si constituyen objetos contruidos artificialmente, calles, carreteras, vías ferroviarias, etc. como si se trata de líneas naturales tales como cauces de ríos, costas marinas o lacustre o límites de los términos municipales.
- b) El contenido del área delimitada deberá ser homogéneo estableciendo las adecuadas fracciones en la relimitación para impedir que el concepto "uso preferente" se aplique de forma que falsee la realidad a través del contenido global.
- c) Las áreas definidas no deben ser excesivamente pequeñas para tratar de evitar, en lo posible, la fragmentación excesiva del territorio con el consiguiente incremento del número de transiciones.

d) Se estudiará la transición entre áreas acústicas colindantes cuando la diferencia entre los objetivos de calidad aplicables a cada una de ellas superen los 5 dB(A).

3.- Criterios para determinar los principales usos asociados a áreas acústicas.

A los efectos de determinar los principales usos asociados a las correspondientes áreas acústicas se aplicarán los criterios siguientes:

*Áreas acústicas de tipo a).- Sectores del territorio de uso residencial:*

Se incluirán tanto los sectores del territorio que se destinan de forma prioritaria a este tipo de uso, espacios edificados y zonas privadas ajardinadas, como las que son complemento de su habitabilidad tales como parques urbanos, jardines, zonas verdes destinadas a estancia, áreas para la práctica de deportes individuales, etc..

Las zonas verdes que se dispongan para obtener distancia entre las fuentes sonoras y las áreas residenciales propiamente dichas no se asignarán a esta categoría acústica, se considerarán como zonas de transición y no podrán considerarse de estancia.

*Áreas acústicas de tipo b).- Sectores de territorio de uso industrial:*

Se incluirán todos los sectores del territorio destinados o susceptibles de ser utilizados para los usos relacionados con las actividades industrial y portuaria incluyendo; los procesos de producción, los parques de acopio de materiales, los almacenes y las actividades de tipo logístico, estén o no afectas a una explotación en concreto, los espacios auxiliares de la actividad industrial como subestaciones de transformación eléctrica etc.

*Áreas acústicas de tipo c).- Sectores del territorio con predominio de uso recreativo y de espectáculos:*

Se incluirán los espacios destinados a recintos feriales con atracciones temporales o permanentes, parques temáticos o de atracciones así como los lugares de reunión al aire libre, salas de concierto en auditorios abiertos, espectáculos y exhibiciones de todo tipo con especial mención de las actividades deportivas de competición con asistencia de público, etc.

*Áreas acústicas de tipo d).- Actividades terciarias no incluidas en el epígrafe c):*

Se incluirán los espacios destinados preferentemente a actividades comerciales y de oficinas, tanto públicas como privadas, espacios destinados a la hostelería, alojamiento, restauración y otros, parques tecnológicos con exclusión de las actividades masivamente productivas, incluyendo las áreas de estacionamiento de automóviles que les son propias etc.

*Áreas acústicas de tipo e).- Zonas del territorio destinadas a usos sanitario, docente y cultural que requieran especial protección contra la contaminación acústica*

Se incluirán las zonas del territorio destinadas a usos sanitario, docente y cultural que requieran, en el exterior, una especial protección contra la contaminación acústica, tales como las zonas residenciales de reposo o geriatría, las grandes zonas hospitalarias con pacientes ingresados, las zonas docentes tales como "campus" universitarios, zonas de estudio y bibliotecas, centros de investigación, museos al aire libre, zonas museísticas y de manifestación cultural etc.

*Áreas acústicas de tipo f).- Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte y otros equipamientos públicos que los reclamen*

Se incluirán en este apartado las zonas del territorio de dominio público en el que se ubican los sistemas generales de las infraestructuras de transporte viario, ferroviario y aeroportuario.

*Áreas acústicas de tipo g).- Espacios naturales que requieran protección especial.*

Se incluirán los espacios naturales que requieran protección especial contra la contaminación acústica. En estos espacios naturales deberá existir una condición que aconseje su protección bien sea la existencia de zonas de cría de la fauna o de la existencia de especies cuyo hábitat se pretende proteger.

Asimismo, se incluirán las zonas tranquilas en campo abierto que se pretenda mantener silenciosas por motivos turísticos o de preservación del medio.

## §5



# “DOCUMENTO BÁSICO <<DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO>>, DEL CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN Y SE MODIFICA EL REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO, POR EL QUE SE APRUEBA E EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN”

(Actualizado a Mayo / 2009)

Área de Normativa Técnica, Supervisión y Control  
DIRECCIÓN GENERAL DE VIVIENDA Y REHABILITACIÓN  
Comunidad de Madrid

El Compendio de Normativa en esta materia, con su correspondiente índice analítico, puede obtenerse en el “Compendio de Acción en la Edificación”.

#### ACLARACIÓN DE LOS COMPILADORES:

*Este Real Decreto ha sido modificado por el Real Decreto 1675/2008 de 17 de Octubre, publicado en el B.O.E. nº 252 de 18 de Octubre de 2008, pags: 41655 y 41656*

**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.**

**Publicación:** B.O.E. , nº 254, de 23 de octubre de 2007, págs. 42992 a 43045

**Entrada en vigor:** 24 de octubre de 2007

La contaminación acústica que soportan los ciudadanos en los edificios que utilizan es uno de los principales obstáculos para poder disfrutar tanto de una vivienda digna y adecuada como del derecho a un ambiente adecuado.

El ruido es además fuente de molestias y enfermedades de los ciudadanos, por lo que las Administraciones Públicas deben establecer los mecanismos adecuados para facilitar el uso de los edificios y que éste se produzca libre de contaminación acústica.

Con los objetivos de mejorar la calidad de la edificación y de promover la innovación y la sostenibilidad, el Gobierno aprobó, mediante el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, el Código Técnico de la Edificación, en adelante CTE. Se trata del instrumento normativo que regula las exigencias básicas de calidad de los edificios y sus instalaciones permitiendo dar satisfacción a los requisitos básicos de la edificación relacionados con la seguridad y el bienestar.

Estos requisitos básicos de la edificación fueron establecidos en la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad, y la protección del medio ambiente. En esta Ley 38/1999, en su disposición final segunda, se autoriza al Gobierno para que, mediante real decreto, apruebe un CTE en el que se establezcan las exigencias básicas que deben cumplirse en los edificios, en relación con los requisitos básicos relativos a la seguridad y a la habitabilidad, enumerados en los apartados 1b) y 1c) del artículo 3, entre los cuales se incluye el relativo a la protección contra el ruido.

En el CTE ya aprobado, en su artículo 14, se detallan las exigencias básicas de protección frente al ruido. No obstante, se indica que hasta que se apruebe el Documento Básico «DB-HR Protección frente al Ruido», en adelante DB-HR, en el que se especificarán parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido, se aplicará la vigente Norma Básica de la Edificación «NBE CA-88 Condiciones acústicas en los edificios».

Por otra parte, en el artículo 8 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, mediante la que se realizó la transposición parcial al derecho interno la Directiva 2002/ 49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, se especificó que el Gobierno, mediante reglamento, debería fijar «objetivos de calidad acústica» aplicables al espacio interior habitable de las edificaciones destinadas a vivienda, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales, y además en su disposición adicional cuarta, se indicó igualmente que el CTE deberá incluir un sistema de verificación acústica de las edificaciones.

Además, el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, regula determinadas actuaciones como son la elaboración de mapas estratégicos de ruido para determinar la exposición de la población al ruido ambiental, así como, poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental de que dispongan las autoridades competentes en relación con el cartografiado acústico. Igualmente desarrolla las previsiones legales relativas a los índices de ruido que deben considerarse y que se detallan en su anexo I.

Es evidente que el desarrollo reglamentario de la Ley del Ruido tiene implicaciones sobre el CTE, dado que se establecen los citados 'objetivos de calidad acústica', a través de los correspondientes valores de los índices de inmisión de ruido y de vibraciones. Las exigencias de ese desarrollo reglamentario, tanto para ruido exterior, como los objetivos de calidad acústica exigidos al espacio interior de los edificios, deben estar en coordinación con las exigencias de aislamiento de fachadas previstas en el DB-HR del CTE. En definitiva se trata de que los «objetivos de calidad acústica» de una Ley, desarrollados en su reglamento, se puedan presumir alcanzados con las «exigencias de aislamiento» de la otra Ley, desarrollados reglamentariamente en el CTE, de una forma armonizada.

Además, y sin perjuicio de la inmediata entrada en vigor de este real decreto, y de la consiguiente aplicación del DB-HR, dada su complejidad, se ha considerado necesario establecer, de un lado, un régimen transitorio que permita la aplicación temporal de la norma básica de la edificación NBE CA-88, vigente hasta el momento y que es objeto de derogación en este real decreto, y de otro lado, un régimen transitorio para la aplicación futura de las exigencias básicas desarrolladas en esta parte del CTE que se aprueba. A tal efecto, se prevé en las disposiciones transitorias segunda y tercera la existencia de un periodo transitorio de 12 meses, aplicable en relación con la norma que se detalla.

De igual modo, en la disposición final primera, se establece el carácter básico de la norma que no supone incertidumbre jurídica por oposición a la normativa básica de las Comunidades Autónomas ya que el Tribunal Constitucional admite excepcionalmente el establecimiento de las bases mediante normas reglamentarias cuyo contenido tenga un carácter marcadamente técnico como es este caso.

Por otra parte, tras la aprobación y publicación en el Boletín Oficial del Estado del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el CTE, se ha detectado, en el proceso de su aplicación a situaciones

reales, la necesidad de realizar determinadas modificaciones en el mismo con el fin de hacer más clara y precisa su aplicación. Es oportuno, pues, aprobar estas modificaciones aprovechando la disposición aprobatoria del DB-HR.

Resultan igualmente necesarias las derogaciones del Real Decreto 1909/1981, de 24 de julio, el Real Decreto 2115/1982, de 12 de agosto, y la Orden de 29 de septiembre de 1988, todas ellas relativas a la Norma Básica de la Edificación NBE-CA sobre condiciones acústicas en los edificios, así como la Orden de 31 de mayo de 1985, de la Presidencia de Gobierno, por la que se aprueba el Pliego General de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción, RY-85, la Orden de 27 de julio de 1988, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno, por la que se aprueba el pliego de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción RL-88, y la Orden de 4 de julio de 1990, del Ministerio de Obras públicas y Urbanismo, por la que se aprueba el pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción, RB-90, que resultan incompatibles con las disposiciones de desarrollo del Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, modificado por el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, relativas al obligatorio Marcado CE, para dichos productos.

En relación con ello, la disposición derogatoria única detalla la normativa básica de la edificación que se deroga.

En la tramitación de este real decreto se han cumplido los trámites establecidos en la Ley 50/1997, de 27 de noviembre, del Gobierno, dándose audiencia a las asociaciones profesionales y a los sectores afectados, en el Real Decreto 1337/1999, de 31 de julio, por el que se regula la remisión de información en materia de normas y reglamentaciones técnicas y de las reglas relativas a los servicios de la sociedad de la información, en aplicación de la Directiva 98/34/CE del Consejo, de 28 de marzo, por la que se establece un procedimiento de información en materia de las normas y reglamentaciones técnicas, y se ha oído a las Comunidades Autónomas, El Consejo para la Sostenibilidad, Innovación y Calidad de la Edificación, y la Conferencia Sectorial de Vivienda, han informado favorablemente este real decreto.

En su virtud, a propuesta de la Ministra de Vivienda, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 19 de octubre de 2007

## **DISPONGO :**

### **Artículo único. Aprobación del Documento Básico «DBHR Protección frente al Ruido» del CTE.**

Se aprueba el Documento Básico «DB-HR Protección frente al Ruido» del CTE, cuyo texto se incluye como Anexo.

### **Disposición transitoria primera. Edificaciones a las que no se aplicará el Documento Básico «DB-HR Protección frente al ruido» del CTE.**

El Documento Básico «DB-HR Protección frente al ruido» del CTE no será de aplicación a las obras de nueva construcción y a las obras en los edificios existentes que tengan solicitada la licencia municipal de obras a la entrada en vigor de este real decreto.

### **Disposición transitoria segunda. Régimen de aplicación de la normativa anterior al Documento Básico «DB-HR Protección frente al ruido» del CTE.**

Durante los 12 meses posteriores a la entrada en vigor de este real decreto, podrá continuar aplicándose el Real Decreto 1909/1981, de 24 de julio, por el que se aprueba la norma básica de la edificación NBE CA-81 sobre condiciones acústicas en los edificios, modificada por el Real Decreto 2115/1982, de 12 de agosto, pasando a llamarse NBE CA-82, y revisada por Orden de 29 de septiembre de 1988, pasando a denominarse NBE CA-88, sin perjuicio de su derogación expresa en la disposición derogatoria única de este real decreto.

Modificado por el Real Decreto 1675/2008 de 17 de Octubre:

El párrafo primero de la disposición transitoria segunda queda redactado del siguiente modo:

«Hasta el 24 de abril de 2009, podrá continuar aplicándose el Real Decreto 1909/1981, de 24 de julio, por el que se aprueba la norma básica de la edificación NBE CA-81 sobre condiciones acústicas en los edificios, modificada por el Real Decreto 2115/1982, de 12 de agosto, pasando a llamarse NBE CA-82, y revisada por Orden de 29 de septiembre de 1988, pasando a denominarse NBE CA-88, sin perjuicio de su derogación expresa en la disposición derogatoria única de este real decreto.»

Durante dicho periodo transitorio, se podrá optar por aplicar la anterior norma básica o podrán aplicarse las exigencias básicas desarrolladas en el Documento Básico «DB-HR Protección frente al ruido» del CTE que se aprueba.

### **Disposición transitoria tercera. Régimen de aplicación del Documento Básico «DB-HR Protección frente al ruido» del CTE.**

Durante los 12 meses posteriores a la entrada en vigor de este real decreto podrán aplicarse las exigencias básicas desarrolladas en el Documento Básico «DB-HR Protección frente al ruido» del CTE, sin perjuicio de lo previsto en la disposición final tercera de este real decreto sobre su entrada en vigor.

Modificado por el Real Decreto 1675/2008 de 17 de Octubre:

El párrafo primero de la disposición transitoria tercera queda redactado del siguiente modo:

«Hasta el 24 de abril de 2009 podrán aplicarse las exigencias básicas desarrolladas en el Documento Básico «DB-HR Protección frente al ruido» del CTE, sin perjuicio de lo previsto en la disposición final cuarta de este real decreto sobre su entrada en vigor.»

Una vez finalizado este periodo transitorio, será obligatoria la aplicación de las exigencias básicas desarrolladas en el Documento Básico «DB-HR Protección frente al ruido» del CTE que se aprueba.

### **Disposición transitoria cuarta. Comienzo de la obras.**

Todas las obras a cuyos proyectos se les conceda licencia municipal de obras al amparo de las disposiciones transitorias anteriores deberán comenzar en el plazo máximo de tres meses, contado desde la fecha de concesión de la misma. En caso contrario, los proyectos deberán adaptarse a las nuevas exigencias relativas a la protección frente al ruido que se aprueban.

### **Disposición derogatoria única. Derogación normativa.**

Quedarán derogadas, a partir de la entrada en vigor de este real decreto, las siguientes disposiciones:

El Real Decreto 1909/1981, de 24 de julio, por el que se aprueba la norma básica de la edificación NBE CA-81 sobre condiciones acústicas en los edificios, el Real Decreto 2115/1982, de 12 de agosto, por el que se modifica, pasando a llamarse NBE CA-82, y la Orden de 29 de septiembre de 1988, por la que se revisa, pasando a denominarse NBE CA-88.

La Orden de 31 de mayo de 1985, de la Presidencia de Gobierno, por la que se aprueba el Pliego General de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción, RY-85.

La Orden de 27 de julio de 1988, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno, por la que se aprueba el pliego de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción RL-88.

La Orden 4 de julio de 1990, del Ministerio de Obras públicas y Urbanismo, por la que se aprueba el pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción, RB-90.

Asimismo, quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en este real decreto.

### Disposición final primera. Normativa de Prevención de Riesgos Laborales.

Las exigencias desarrolladas en el Documento Básico «DB-HR Protección frente al ruido» del CTE se aplicarán sin perjuicio de la obligatoriedad del cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales que resulte aplicable.

### Disposición final segunda. Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el CTE.

El CTE, aprobado mediante el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, se modifica en lo siguiente.

#### 1. En la Parte I:

— El punto 6 del artículo 2 queda redactado de la siguiente forma: “En todo cambio de uso característico de un edificio o establecimiento existente se deberá comprobar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE.”

— El apartado 4.b) del artículo 4, la referencia “Los sistemas de certificación de conformidad de las prestaciones finales de los edificios, las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen en la ejecución de las obras,...” se modifica por: “Las certificaciones de las prestaciones finales de los productos, equipos o sistemas, o de los edificios acabados, las certificaciones de gestión de la calidad de los agentes que intervienen en la edificación,...”

— El punto 4 del apartado 2 del artículo 5, la referencia “También podrán reconocerse, de acuerdo con lo establecido en el apartado anterior, las certificaciones de conformidad de las prestaciones finales de los edificios, las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen en la ejecución de las obras,...” se modifica por: “También podrán reconocerse, de acuerdo con lo establecido en el apartado anterior, las certificaciones de las prestaciones finales de los productos, equipos o sistemas, o de los edificios acabados, las certificaciones de gestión de la calidad de los agentes que intervienen en la edificación,...”.

— El punto 6 del apartado 2 del artículo 5, la referencia “... así como las certificaciones de conformidad de las prestaciones finales de los edificios, ...”, se modifica por: “... así como las certificaciones de las prestaciones finales de los productos, equipos o sistemas, o de los edificios acabados, las certificaciones de gestión de calidad de los agentes que intervienen en la edificación...”.

— El artículo 7.3 punto 1, la referencia a “..en la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes...”, se modifica por “en la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de gestión de calidad que ostenten los agentes...”.

— El apartado 3, del artículo 14, de la Parte I, del CTE queda redactado de la manera siguiente: “El Documento Básico "DB HR Protección frente al Ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.”

— En el apartado 2 del artículo 15, la referencia: “... el *bienestar térmico* de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia ...”, se modifica por: “... el *bienestar térmico* de sus ocupantes. Esta exigencia ...”.

— En el apartado 4 del artículo 15, la referencia: “...demanda de agua caliente del edificio. Los valores...”, se modifica por: “...demanda de agua caliente del edificio o de la piscina. Los valores...”.

#### 2.- En la Parte II:

— En el Documento Básico DB HE, en la sección HE 1, en el apartado 2.1, punto 4, la Tabla 2.1 se sustituye por la siguiente:

**Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica U en W/m<sup>2</sup>K**

<i>Cerramientos y particiones interiores</i>	ZONAS A	ZONAS B	ZONAS C	ZONAS D	ZONAS E
Muros de fachada, <i>particiones interiores</i> en contacto con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno <sup>(1)</sup> y primer metro de muros en contacto con el terreno	1,22	1,07	0,95	0,86	0,74
Suelos <sup>(2)</sup>	0,69	0,68	0,65	0,64	0,62
Cubiertas <sup>(3)</sup>	0,65	0,59	0,53	0,49	0,46
Vidrios y marcos	5,70	5,70	4,40	3,50	3,10
Medianerías	1,22	1,07	1,00	1,00	1,00

<sup>(1)</sup> Se incluyen las losas o soleras enterradas a una profundidad no mayor de 0,5 m

<sup>(2)</sup> Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de cámaras sanitarias, se consideran como suelos

<sup>(3)</sup> Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de desvanes no habitables, se consideran como cubiertas

— En el apartado 3.2.1.2, en el punto 1.a), la referencia : “que el porcentaje de huecos en...”, se modifica por: “que la superficie de huecos en ...”; en el punto 1.b), la de: “que el porcentaje de lucernarios sea ...”, se modifica por: “ que la superficie de lucernarios sea ...” y en el punto 2, la cita de: “... admiten porcentajes de ...”, se modifica por: “... admiten superficies de ...”.

— En el apartado 3.2.3.1, en el punto 6, la referencia: “...los *cerramientos* en contacto con el terreno.”, se modifica por: “... los *cerramientos* y suelos en contacto con el terreno.”

— En el Apéndice E, apartado E.1.2.1, CASO 2, se suprime el párrafo número 3 que va detrás de la figura E.2.

— En el apartado E.1.2.2, detrás de la Tabla E.5, se incluye el siguiente párrafo: “3 La transmitancia térmica para el primer metro del muro enterrado se obtendrá de la columna z =1m.”. El párrafo numerado como “3” pasa a numerarse como “4” y el numerado como “4” pasa a numerarse como “5”.

— En el apéndice H, Ficha 1, en el apartado CUBIERTAS Y LUCERNARIOS, la referencia: “ $F_{Hm} = \sum A \cdot F / \sum A$ ”, se modifica por: “ $F_{Lm} = \sum A \cdot F / \sum A$ ”.

— En la Ficha 2, la referencia: “HUECOS Y LUCERNARIOS”, se modifica por: “HUECOS” y la referencia. “CUBIERTAS”, se modifica por: “CUBIERTAS Y LUCERNARIOS”.

— En la sección HE 2, en recuadro, la referencia; “... sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia...”, se cambia por: “... sus ocupantes. Esta exigencia ...”

— En la sección HE 3, en el apartado 2.2, punto 1, subpunto b) i), la referencia: “- que se cumpla la expresión:  $T(A_w/A) > 0,07$ ”, se modifica por: “- que se cumpla la expresión  $T(A_w/A) > 0,11$ ” y la referencia: “A área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas)[m<sup>2</sup>]”, se modifica por: “A área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio [m<sup>2</sup>]”. En el subpunto b) ii), la referencia: “- que se cumpla la expresión:  $T(A_w/A) > 0,07$ ”, se modifica por: “- que se cumpla la expresión  $T(A_w/A) > 0,11$ ” y la referencia: “A área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas)[m<sup>2</sup>]”, se modifica por: “A área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio [m<sup>2</sup>]”.

— En el Documento Básico DB HS, sección HS 1, en la Tabla 2.2, en la casilla correspondiente al *Muro flexorresistente* con Imp. Interior y al *Grado de impermeabilidad* ≤2, la referencia: “C1+I1+D1+D3”, se modifica por. “C1+C3+I1+D1+D3”.

— En el apartado 2.1.2, punto 2, la referencia: “I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante.”, se modifica por. “I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.”.

— En el apartado 2.1.3.6, punto 1, la referencia: “b) sellado de la junta con una banda elástica;”, se modifica por: “b) sellado de la junta con una masilla elástica;” y en el punto 2, la referencia: “b) sellado de la junta con una banda elástica;”, se modifica por: “b) sellado de la junta con una masilla elástica;”.

— En el apartado 2.3.1, punto 1 b), la cita:

“Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua en la dirección del viento) de una extensión mínima de 5 km.

Terreno tipo II: Terreno llano sin obstáculos de envergadura.

Terreno tipo III: Zona rural con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones de pequeñas dimensiones.

Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.

Terreno tipo V: Centros de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.

Se modifica por:

“Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua en la dirección del viento de una extensión mínima de 5 km.

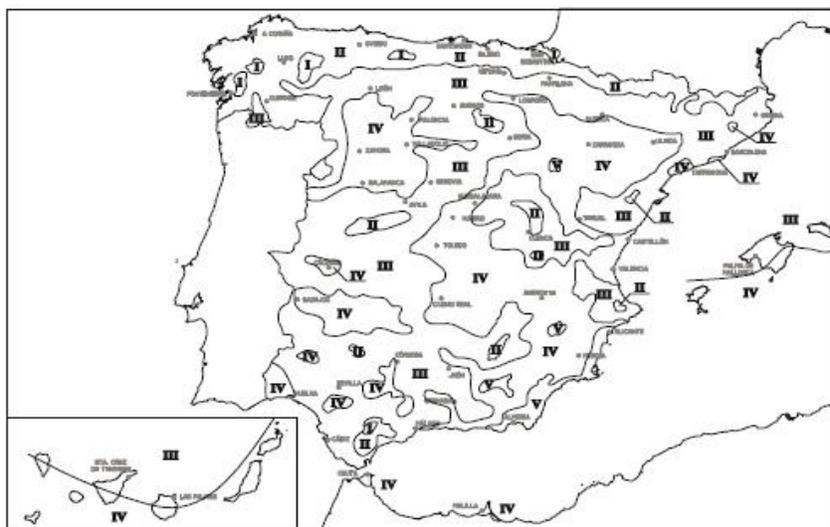
Terreno tipo II: Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia.

Terreno tipo III: Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas.

Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.

Terreno tipo V: Centros de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.”

— En la figura 2.4, el mapa de *Zonas pluviométricas de promedios*, se sustituye por el siguiente:



— En el apartado 2.3.2, punto 2 , en B3, la referencia: “- debe disponerse en la parte inferior de la cámara un sistema de recogida...”, se modifica por: “- debe disponerse en la parte inferior de la cámara y cuando esta quede interrumpida, un sistema de recogida...” y en H1, la referencia: “- ladrillo cerámico de *absorción* ≤ 10 %,

según el ensayo descrito en UNE 67 027:1984;”, se modifica por: “- ladrillo cerámico de *succión*  $\leq 4,5$  kg/m<sup>2</sup>.min), según el ensayo descrito en UNE EN 772- 11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1: 2006”.

— En el apartado 2.3.3.1, punto 1, la referencia: “...la que figura en la tabla 2.8.”, se modifica por: “...la que figura en la Tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas del DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.”. Se suprime la Tabla 2.8.

— En el apartado 2.3.3.3, punto 1, la referencia: “b) refuerzo del *revestimiento exterior* con armaduras dispuestas...”, se modifica por: “b) refuerzo del *revestimiento exterior* con mallas dispuestas...”. Además se suprimen los puntos 3 y 4.

— En el apartado 2.4.2, en el punto 1, la referencia: “j) un tejado, cuando la cubierta sea inclinada;”, se modifica por: “j) un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida.”.

— En el apartado 2.4.3.1, punto 4, la referencia: “...del tipo de protección.”, se modifica por: “...del tipo de tejado.”.

— En la Tabla 2.10, para la Pendiente mínima en % de la Teja curva, la referencia. “26”, se modifica por: “32” y la referencia, en vertical: “Protección”, se modifica por: “Tejado”. En la nota (1), a pie de tabla, la referencia a: “...la mayor de las...”, se modifica por: “...la menor de las...”.

— En el apartado 2.4.4.1.9, punto 1, al final de subpunto b) añadir: “, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, donde la pendiente mínima es del 1%”.

— En el apartado 2.4.4.2.7, punto 2, la referencia: “... colocarse por debajo de las ...”, se modifica por: “... colocarse por encima de las ...”, y la de: “... por encima y ...”, por la de: “... por debajo y ...”.

— En el apartado 2.4.4.2.9, punto 6, se añade: “c) el ala inferior del canalón debe ir por encima de las piezas del tejado”.

— En el apartado 4.1.1, punto 2, la referencia:

“a) la *succión* o absorción al agua por capilaridad a corto plazo por inmersión parcial (kg/m<sup>2</sup>, [g/(m<sup>2</sup>.min)]<sup>0,5</sup> ó g/(cm<sup>2</sup>.min));

b) la *absorción* al agua a largo plazo por inmersión total (g/cm<sup>3</sup>).

Se modifica por:

“a) la absorción de agua por capilaridad (g/(m<sup>2</sup>.s<sup>0,5</sup>) ó g/m<sup>2</sup>.s);

b) la *succión* o tasa de absorción de agua inicial (kg/(m<sup>2</sup>.min));

c) la *absorción* al agua a largo plazo por inmersión total (% ó g/cm<sup>3</sup>).”

— En el apartado 4.1.2, la referencia:

“1 Cuando la hoja principal sea de ladrillo cerámico, los ladrillos deben tener como máximo una *succión* de 0,45 g/(cm<sup>2</sup> min) medida según el ensayo de UNE-EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1: 2006.

2 Cuando la *hoja principal* sea de bloque de hormigón, salvo de bloque de hormigón curado en autoclave, el valor de absorción de los bloques medido según el ensayo de UNE 41 170:1989 EX debe ser como máximo 0,32 g/cm<sup>3</sup>.

3 Cuando la hoja principal sea resistente y de bloque de hormigón visto, el valor medio del coeficiente de *succión* de los bloques medido según el ensayo de UNE EN 772- 11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1: 2006 y para un tiempo de 10 minutos debe ser como máximo 5 [g/(m<sup>2</sup> min)]<sup>0,5</sup> y el valor individual del coeficiente debe ser como máximo 7 [g/(m<sup>2</sup> min)]<sup>0,5</sup>.

4 Cuando la hoja principal sea de ladrillo o de bloque sin *revestimiento exterior*, los ladrillos y los bloques deben ser caravista.”

Se modifica por:

“1 Cuando la *hoja principal* sea de bloque de hormigón, salvo de bloque de hormigón curado en autoclave, el valor de absorción de los bloques medido según el ensayo de UNE 41 170:1989 EX debe ser como máximo 0,32 g/cm<sup>3</sup>.

2 Cuando la *hoja principal* sea de bloque de hormigón visto, el valor medio del coeficiente de *succión* de los bloques medido según el ensayo de UNE EN 772- 11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1: 2006 y para un tiempo de 10 minutos debe ser como máximo 3 [g/(m<sup>2</sup>-s)] y el valor individual del coeficiente debe ser como máximo 4,2 [g/(m<sup>2</sup>-s)].

3 Cuando la hoja principal sea de ladrillo o de bloque sin *revestimiento exterior*, los ladrillos y los bloques deben ser caravista.”

— En el apartado 5.1.3.1, la referencia:

“1 Cuando la *hoja principal* sea de ladrillo, deben sumergirse en agua brevemente antes de su colocación. Cuando se utilicen juntas con resistencia a la filtración alta o moderada, el material constituyente de la hoja debe humedecerse antes de colocarse.”

Se modifica por:

“1 Cuando la *hoja principal* sea ladrillo, deben sumergirse en agua brevemente antes de su colocación, excepto los ladrillos hidrofugados y aquellos cuya succión sea inferior a 1 kg/(m<sup>2</sup>.min) según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1: 2006. Cuando se utilicen juntas con resistencia a la filtración alta o media, el material constituyente de la hoja debe humedecerse antes de colocarse.”

— En la sección HS 2, apartado 2.1.2.1, punto 2, la referencia. “...como mínimo 3 m<sup>2</sup>.”, se modifica por: “...como mínimo la que permita el manejo adecuado de los contenedores.”

— En el apartado 2.1.2.2, punto 1, la fórmula: “ $S_R = P \cdot \Sigma F_f$ ”, se modifica por: “ $S_R = P \cdot \Sigma (F_f \cdot M_f)$ ”, y se añade detrás de la Tabla 2.2 un apartado con: “ $M_f$  un factor de mayoración que se utiliza para tener en cuenta que no todos los ocupantes del edificio separan los *residuos* y que es igual a 4 para la fracción varios y a 1 para las demás fracciones”.

— En la sección HS 3, apartado 3.1.2.1, punto 2, la cita: “Cuando los trasteros se ventilen ...”, se modifica por: “Cuando los almacenes se ventilen ...”.

— En el apartado 3.1.2.2, punto 1, la referencia: “Si se disponen *conductos de admisión*, en el caso de *ventilación híbrida*, estos no deben tener una longitud mayor que 10 m.”, se modifica por: “Para ventilación híbrida, las aberturas de admisión deben comunicar directamente con el exterior.”

— En el apartado 3.1.3.2, la referencia:

“3 Cuando en la zona común se dispongan conductos de admisión, la longitud de éstos debe ser como máximo 10 m.

4 En las zonas comunes las aberturas de admisión y las de extracción deben disponerse de tal forma que ningún punto del local diste más de 15 m de la abertura más próxima.

5 Las aberturas de paso de cada trastero deben separarse verticalmente 1,5 m como mínimo.”

Se modifica por:

“3 Para ventilación híbrida, las aberturas de admisión deben comunicar directamente con el exterior

4 Las *aberturas de extracción* deben conectarse a *conductos de extracción*.

5 En las zonas comunes las aberturas de admisión y las de extracción deben disponerse de tal forma que ningún punto del local diste más de 15 m de la abertura más próxima.

6 Las aberturas de paso de cada trastero deben separarse verticalmente 1,5 m como mínimo.”

— En el apartado 3.2.1, punto 1, la referencia: “... y no menor que 4 m, de tal modo ...”, se modifica por: “... y no menor que 3 m, de tal modo ...” y en el punto 4, la referencia: “Las *bocas de expulsión* deben situarse separadas horizontalmente 3 m como mínimo, de cualquier elemento de entrada de aire de ventilación (*boca de toma*, *abertura de admisión*, puerta exterior y ventana), del linde de la parcela y de cualquier punto donde

pueda haber personas de forma habitual que se encuentren a menos de 10 m de distancia de la boca.”, se modifica por:

“Las bocas de expulsión deben situarse separadas 3 m como mínimo, de cualquier elemento de entrada de ventilación (boca de toma, abertura de admisión, puerta exterior y ventana) y de cualquier punto donde pueda haber personas de forma habitual.”.

— En el apartado 4.2.2, punto 1, la fórmula: “ $S = 2,50 \cdot q_{vt}$ ”, se modifica por: “ $S \geq 2,5 \cdot q_{vt}$ ” y en el punto 2, la fórmula . “ $S = 2 \cdot q_{vt}$ ”, se modifica por: “ $S \geq 1 \cdot q_{vt}$ ”

— En la sección HS 4, en el título de la Tabla 4.1, la referencia: “Dimensiones del armario y de la cámara para el contador general”, se modifica por: “Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general”.

— En la Tabla 4.2, en la cabecera, la cita: “Tubo de acero (“)”, se modifica por: “Tubo de acero”.

— En la Tabla 4.3, en la cabecera, la referencia: “Acero (“)”, se modifica por: “Acero”. En la Tabla 4.4, en la cabecera, la cita: “Diámetro de la tubería (pulgadas)”, se modifica por: “Diámetro nominal de la tubería”.

— En el Documento básico SE Seguridad Estructural, apartado 4.3.3.2, punto 1, la referencia: “... elementos constructivos, se admite...”, se modifica por: “... elementos constructivos susceptibles de ser dañados por desplazamientos horizontales, tales como tabiques o fachadas rígidas, se admite...”, en el apartado 4.3.4., punto 4, la cita: “hertzios” se cambia por: “Hz”.

— En el Documento Básico DB SE-C en el apartado 5.3.8.1., Párrafo 3, en la nota (1) a la Tabla 5.1 se dice: “(1) válidos para hormigón HA-25, para otros hormigones se pueden tomar valores proporcionales. Con un control adecuado de la integridad, los pilotes perforados podrán ser utilizados con topes estructurales un 25% mayores”, se modifica por: “(1) con un control adecuado de la integridad, los pilotes perforados podrán ser utilizados con topes estructurales un 25% mayores”.

— En el Documento Básico DB SE-C, Anejo F, apartado F.1.2.4, punto 2, se suprime la referencia: “(véase Tabla D.23)”.

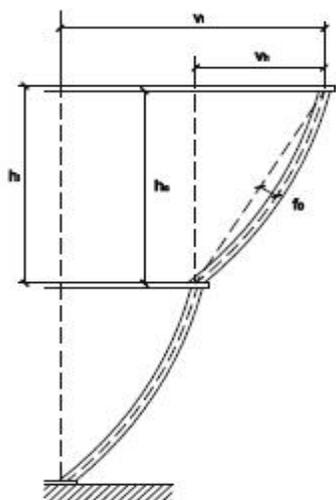
— En el Documento básico SE-A Seguridad Estructural: Acero, apartado 6.3.2., punto 2, leyenda de  $f_{yd}$ , la referencia “= 1,1” se modifica por: “=1,05”.

— En el Documento básico SE-A Seguridad Estructural: Acero, apartado 6.3.2.1, en el punto 1, la referencia: “... a la relación entre ...” se modifica por: “... a la raíz cuadrada del cociente entre ...” y en el punto 3, la cita de: “... en función del coeficiente de imperfección y de la esbeltez reducida”, se modifica por: “... en función de la esbeltez reducida y del coeficiente de imperfección, respectivamente”.

— En el Documento básico SE-A Seguridad Estructural: Acero, apartado 6.3.3.3, punto 4, leyenda de  $i_{f,z}$ , la referencia: “... del soporte formado por el ala de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y ...”, se modifica por: “... del soporte formado por el ala comprimida y ...”. En el mismo apartado, tabla 6.11, la referencia: “Tabla 6.11 Valores de los factores  $C_1$ ,  $C_2$  y  $C_3$  correspondientes ...”, se modifica por: “Tabla 6.7 Valor del factor  $C_1$  correspondiente ...”.

— La referencia: “6.3.3.3 Abolladura del alma por cortante”, se modifica por: “6.3.3.4 Abolladura del alma por cortante”.

— En el Documento básico SE-A Seguridad Estructural: Acero, apartado 11.2, la figura 11.3 se sustituye por la siguiente:



— En el Documento básico SE-A Seguridad Estructural: Acero, apartado C.3.1, la referencia : “C.3.1 Factores parciales...”, se modifica por: “C.3.1 Coeficientes parciales ...” y la de: “Tabla C.3 Factores parciales”, se cambia por: “Tabla C.3 Coeficientes parciales”.

— En el Documento básico SE-A Seguridad Estructural: Acero, Tabla C.5, columna “Requisitos”, fila octava, la referencia: “11) Libre de defectos fuera de las tolerancias de EN<sub>yyy</sub><sup>2</sup>”, se modifica por: “11) Libre de defectos fuera de las tolerancias de UNE-ENV 1090-1:1997”.

— Documento básico SE-AE Seguridad Estructural: Acciones en la Edificación, en el apartado 2.1, el punto 3 queda redactado de la siguiente manera: “En el caso de tabiques ordinarios cuyo peso por metro cuadrado no sea superior a 1,2 kN/m<sup>2</sup> y cuya distribución en planta sea sensiblemente homogénea, su peso propio podrá asimilarse a una carga equivalente uniformemente distribuida.

Como valor de dicha carga equivalente se podrá adoptar el valor del peso por metro cuadrado de alzado multiplicado por la razón entre la superficie de tabiquería y la de la planta considerada. En el caso de tabiquería más pesada, ésta podrá asimilarse al mismo valor de carga equivalente uniforme citado más un incremento local, de valor igual al exceso de peso del tabique respecto a 1,2 kN por m<sup>2</sup> de alzado.

— Documento básico SE-AE Seguridad Estructural: Acciones en la Edificación, tabla 3.1. La fila correspondiente a “G” queda redactada de la siguiente manera:

G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación <sup>(3)</sup>	G1 <sup>(7)</sup>	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 <sup>(4)</sup> (6)	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) <sup>(5)</sup>	0,4 <sup>(4)</sup>	1
	G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2	

— En la nota (1), la referencia: “... dos cargas concentradas 10 separadas ...” se modifica por: “... dos cargas concentradas de 10 kN separadas ...”, en la nota (3), la cita : “... H1 y H2”, se cambia por: “... G1 y G2” y se añaden las siguientes notas al pie de la tabla:

“(5) Se entiende por cubierta ligera aquella cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no excede de 1 kN/m<sup>2</sup>.”

“(6) Se puede adoptar un área tributaria inferior a la total de la cubierta, no menor que 10 m<sup>2</sup> y situada en la parte más desfavorable de la misma, siempre que la solución adoptada figure en el plan de mantenimiento del edificio.”

“(7) Esta sobrecarga de uso no se considera concomitante con el resto de acciones variables.”

— En el apartado 3.1.2 punto 1, la referencia: “...de forjados, etc.), la suma...”, se modifica por: “...de forja dos, etc.) y de sus elementos de enlace (ménsulas, ábacos, etc.), la suma...”.

— En el apartado 3.1.2 punto 3, después de “...uso y mantenimiento.”, se añade: “En el caso de 1 ó 2 plantas se puede aplicar la reducción por superficie tributaria a los elementos verticales.”. En el apartado 3.2., punto 1, la referencia: “... de la tabla 3.2.” se cambia por: “... de la tabla 3.3.”.

— Documento básico SE-AE Seguridad Estructural: Acciones en la Edificación, apartado 3.2, punto 2, la referencia: “...  $q_k = 100 \text{ kN}$ .” se modifica por: “...  $q_k = 50 \text{ kN}$ .”

— Documento básico SE-AE Seguridad Estructural: Acciones en la Edificación, apartado 3.3.3, punto 1, la referencia: “... se puede tomar de la tabla 3.3 ...”, se modifica por: “... se puede tomar de la tabla 3.4 ...”, y la de: “...Anejo A.” se cambia por: “...Anejo D. Para paneles prefabricados de gran formato el punto a considerar es su punto medio.”, y en el punto 3, la cita: “Tabla 3.3 Valores del coeficiente ...”, se cambia por: “Tabla 3.4 Valores del coeficiente ...”.

— En el apartado 3.3.4, punto 1, la referencia “... podrán adoptarse los de la tabla 3.4.”, se modifica por: “... podrán adoptarse los de la tabla 3.5.”, y la de: “Tabla 3.4 Coeficiente eólico ...”, se cambia por: “Tabla 3.5 Coeficiente eólico ...” y en dicha tabla, segunda línea, “0,6” y “0,7” se modifica por: “-0,6” y “-0,7” respectivamente.

— En el punto 3, la referencia: “... en del Anejo D.2 ...” se cambia por: “... en el Anejo D.3 ...”.

— Documento básico SE-AE Seguridad Estructural: Acciones en la Edificación, apartado 3.5.2, punto 4, las referencias “0,12  $\text{kN/m}^3$ ”, “0,20  $\text{kN/m}^3$ ” y “0,40  $\text{kN/m}^3$ ” se modifican por: “1,2  $\text{kN/m}^3$ ”, “2,0  $\text{kN/m}^3$ ” y “4,0  $\text{kN/m}^3$ ”, respectivamente.

— Documento básico SE-AE Seguridad Estructural: Acciones en la Edificación, apartado 4.2 punto 3, la referencia: “...independientemente de...”, se modifica por: “...de forma independiente y no simultánea con...”, la referencia “... una carga de 45 kN, actuando en una superficie cuadrada de 200 mm de lado ...”, se modifica por “... una carga de 100 kN, actuando en una superficie circular de 20 cm de diámetro ...” y en el apartado 4.3.1, punto 2, la referencia: “... los elemento resistente afectados ...” se modifica por: “... los elementos resistentes afectados ...”.

— Documento básico SE-AE Seguridad Estructural: Acciones en la Edificación, anejo D, apartado D.3, se añade al final el siguiente punto: “6 Se permite el empleo de las tablas de coeficientes de presión de la norma EN 1991-1-4, tanto para las formas canónicas no incluidas en este Documento Básico como para los coeficientes globales de fuerza de las que sí están incluidas.”. Las tablas D.1 a D.9 se reenumeran como D.3 a D.11.. En la tabla renumerada D.10, en las Notas, primer guión, la referencia: “Los coeficientes de presión y los coeficientes globales tienen en cuenta los efectos del viento actuando sobre ambas superficies, la superior y la inferior”, se modifica por: “Los coeficientes de presión tienen en cuenta los efectos del viento actuando sobre ambas superficies, la superior y la inferior.” En la tabla renumerada D.11, en las Notas, segundo guión, se elimina la referencia: “Los coeficientes de globales, cg representan la presión global sobre toda la marquesina y se podrán emplear a efectos del dimensionado de la estructura” y en el tercer guión, la referencia: “Los coeficientes de presión y los coeficientes globales tienen en cuenta los efectos del viento actuando sobre ambas superficies, la superior y la inferior”, se modifica por: “Los coeficientes de presión tienen en cuenta los efectos del viento actuando sobre ambas superficies, la superior y la inferior.”

— En el Documento básico SE-F Seguridad Estructural: Fábrica, apartado 2.2, tabla 2.1, la referencia: “Distancia entre juntas...”, se modifica por: “Distancia máxima entre juntas ...”, la referencia: “Retracción final ...” se modifica por: “Retracción final del mortero ...”, la referencia: “Expansión final por humedad ...” se modifica por: “Expansión final por humedad de la pieza cerámica ...” y en la figura 2.1, la referencia: “Junta de dilatación con solape”, se modifica por: “Junta de movimiento con solape”. En el apartado 2.4, se suprime el punto 1 y los puntos 2 a 4 se reenumeran como 1 a 3. En el apartado 3.1, tabla 3.1, columna “Tipo de proceso”, la referencia: “Principio de sabulización de los ladrillos y expansión de núcleos de cal”, se modifica por: “Expansión de los núcleos de cal” y las referencias: “Sabulización de los ladrillos y expansión de núcleos de cal”, se modifica por: “Expansión de los núcleos de cal”. En el apartado 4.1, tabla 4.1, columna de piezas Aligeradas cerámicas, la referencia: “ $\leq 55$ ” se modifica por: “ $\leq 60^{(2)}$ ” y en la columna de piezas Perforadas, la referencia: “ $\geq 30$ ” se modifica por: “ $\geq 20$ ”. En el apartado 4.1.4, la referencia “... de las piezas será de 5  $\text{N/mm}^2$ .” se modifica por: “...de las piezas,  $f_b$ , será de 5  $\text{N/mm}^2$ ” y se añade al final lo siguiente: “No obstante, pueden aceptarse piezas con una resistencia normalizada a compresión inferior, hasta 4  $\text{N/mm}^2$  en fábricas sustentantes y hasta 3  $\text{N/mm}^2$  en fábricas sustentadas, siempre que, o se limite la tensión de trabajo a compresión en estado límite último al 75% de la resistencia de cálculo de la fábrica,  $f_k$ , o bien se realicen

estudios específicos sobre la resistencia a compresión de la misma.”. En el apartado 4.2, punto 3, la referencia “M5” se modifica por “M4”.

— En el Documento básico SE-F Seguridad Estructural: Fábrica, apartado 4.6.2.1, la referencia: “... que se indican en el anejo C”, se modifica por: “... que se indican en la norma UNE EN 1052, partes 1 a 4 (1999, 2000, 2003 y 2001, respectivamente)” y en el punto 2, la tabla 4.4 se sustituye por la siguiente:

**Tabla 4.4 Resistencia característica a la compresión de fábricas usuales  $f_k$  (N/mm<sup>2</sup>)**

Resistencia normalizada de las piezas, $f_b$ (N/mm <sup>2</sup> )	5		10		15		20		25
Resistencia del mortero, $f_m$ (N/mm <sup>2</sup> )	5	7,5	5	7,5	7,5	10	10	15	15
Ladrillo macizo con junta delgada	3	3	5	5	7	7	9	10	11
Ladrillo macizo	3	3	4	4	6	6	8	8	10
Ladrillo perforado	2	3	4	4	5	6	7	8	9
Bloques aligerados	2	2	3	4	5	5	6	7	8
Bloques huecos	2	2	2	3	4	4	5	6	6

— En el Documento básico SE-F Seguridad Estructural: Fábrica, apartado 4.6.3, tabla 4.5, en la referencia “Mortero” se añade una llamada a nota <sup>(2)</sup> y en el pie de tabla se añade dicha nota: <sup>(2)</sup> Para valores intermedios no se interpolará, sino que se empleará la columna correspondiente al valor inferior”.

— En el Documento básico SE-F Seguridad Estructural: Fábrica, apartado 4.6.5, tabla 4.7, el coeficiente final de fluencia de la piedra natural no es 0, sino 1. Se suprime la nota (1) y se reenumeran las restantes.

— En el Documento básico SE-F Seguridad Estructural: Fábrica, apartado 5.4.2, punto 3, las fórmulas (5.21) y (5.22) se sustituyen por las siguientes:

— En Tabla 3.2, la referencia: “1 o 2”, “3 o 4” y “5 o más”, se cambia por: “1 ó 2”, “3 ó 4” y “5 ó más”, respectivamente.

$$M_{Sdx1} = \mu \alpha \cdot q_d L^2 \quad (5.21)$$

$$M_{Sdx2} = \alpha \cdot q_d L^2 \quad (5.22)$$

— En el Documento básico SE-F Seguridad Estructural: Fábrica, apartado 5.4.3, se añade como punto 1 el siguiente texto: “Es aceptable el uso de cualquier procedimiento que dé como resultado un conjunto de esfuerzos en equilibrio con las acciones consideradas.” Y los actuales puntos 1 a 5 se reenumeran como 2 a 6. En el punto 3 corregido, la referencia:

“como arco:  $M_{Rd} = N_{ad} \cdot r / 2$  (5.28)”

se modifica por:

“como arco con relación longitud a canto mayor de 35  $M_{Rd} = E \cdot (t_d / L)^4 \cdot r / 8$  (5.28a)

“como arco con relación longitud a canto menor de 35  $M_{Rd} = (f_d \cdot t_d^2 / L^2 - f_d^2 / E) \cdot r / 2$  (5.28b)

la leyenda de  $N_{ad}$  se suprime y en la leyenda de  $r$ , la referencia “5.3.4” se modifica por “5.4.4”.

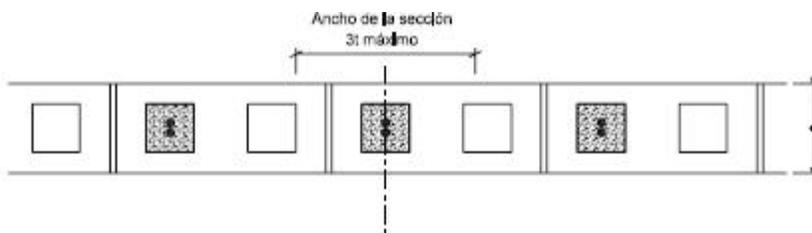
— En el Documento básico SE-F Seguridad Estructural: Fábrica, apartado 5.4.4, en el punto 3, la referencia: “ $r = 0,9 t_d - d$ ” se modifica por: “ $r = 2/3 \cdot (t_d - d)$ ” y en el punto 4 las fórmulas (5.31) y (5.32) se modifican por las siguientes:

$$N_{ad} = q_d \cdot L^2 / 4 \cdot t_d \quad (5.31)$$

$$q_{Rd} = \frac{16}{9} \frac{f_d \left( \frac{t_d}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{t_d^2 - \frac{3 \cdot L^2 \cdot f_d}{2 \cdot E}} \right)^2}{L^2} \quad (5.32)$$

— En el Documento básico SE-F Seguridad Estructural:

Fábrica, apartado 5.6.2.1, la figura 5.12. se sustituye por la siguiente:



— En el Documento básico SE-F Seguridad Estructural: Fábrica, apartado 7.1.4, la referencia: “Enjarjes” se modifica por: “Traba de la fábrica”.

— En el Documento básico SE-F Seguridad Estructural: Fábrica, apartado 7.3.2.3, punto 2, se añade al final lo siguiente: “... por ejemplo las mostradas en la norma UNE EN 845-3:2006”

— En el Documento básico SE-F Seguridad Estructural: Fábrica, apartado 7.5.1, el punto 6 queda redactado de la siguiente forma: “Las barras corrugadas o graficadas tendrán un diámetro nominal mínimo de 6mm. Las barras o alambres de las mallas o armaduras de tendel tendrán un diámetro nominal mínimo de 5mm. En el caso de armaduras electrosoldadas en celosía, podrán emplearse, en los elementos transversales de conexión de la celosía, alambres de 4 y 4,5 mm de diámetro.”

— En el Documento básico SE-F Seguridad Estructural: Fábrica, Anejo A, punto 1.b) Fábrica armada, la referencia “... barras o mallas, ...” se modifica por: “barras, mallas o armaduras de tendel, ...”

— En el Documento básico SE-F Seguridad Estructural: Fábrica, Anejo C, punto 1, la referencia: “con  $f_m$  no mayor que 20 N/mm<sup>2</sup>, ni que  $2 f_b$ ” se modifica por: “con  $f_m$  no mayor que 20 N/mm<sup>2</sup>, ni que  $0,75 \cdot f_b$ ” y en el punto 3, primer párrafo, la referencia “ $f_k = K \cdot f_b^{0,85}$ ”, se modifica por: “ $f_k = K \cdot f_b^{0,65}$ ”.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, epígrafe SI 1-1, el punto 4 queda redactado de la siguiente forma: “Las escaleras y los ascensores que comuniquen *sectores de incendio* diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio, estarán compartimentados conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior. Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30<sup>(1)</sup> o bien de un *vestíbulo de independencia* con una puerta EI<sub>2</sub> 30-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de *uso Aparcamiento*, en las que se debe disponer siempre el citado *vestíbulo*. Cuando se opte por disponer en este, tanto la puerta EI<sub>2</sub> 30- C5 de acceso a él, como la puerta E 30 de acceso al ascensor, en el sector superior no se precisa ninguna de dichas medidas.”

— En el apartado SI 1-1, tabla 1.1, columna derecha, tercer guión, la referencia: “un único *sector de incendio*, cualquiera que sea su superficie construida, siempre que al menos ...”, se modifica por: “un único *sector de incendio* que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos ...”.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, apartado SI 1-1, tabla 1.1, grupo “*Residencial Vivienda*”, la referencia “Los elementos que separan viviendas entre sí, o a éstas de las zonas comunes del edificio deben ser al menos EI 60”, se modifica por: “Los elementos que separan viviendas entre sí deben ser al menos EI 60”. En el grupo “*Comercial*”, tercer guión, el primer párrafo queda redactado de la siguiente forma: “En centros comerciales, cada establecimiento de uso Pública Concurrencia:”, en el punto i), la referencia “uso Pública Concurrencia en el que se prevea ...” se modifica por: “en el que se prevea ...” y en el punto ii), la referencia “otro tipo de actividad ...” se modifica por: “destinado a otro tipo de actividad ...”.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, apartado SI 1-1, tabla 1.2, en la cabecera de la tabla, la referencia: “Sector bajo rasante”, se modifica por: “Plantas bajo rasante” y la de: “Sector sobre rasante en edificio ...”, por: “Plantas sobre rasante en edificio ...”.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, apartado SI 1-2, tabla 2.1, grupo “En cualquier edificio o *establecimiento*”, la referencia de: “Salas de máquinas de instalaciones de climatización (UTAs, climatizadores y ventiladores)”, se modifica por: “Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29). En la línea para “Almacén de combustible sólido para calefacción, en la columna “Riesgo Bajo” debe constar “ $S \leq 3 \text{ m}^2$ ” y en la columna “Riesgo medio”, la referencia “En todo caso”, se cambia por “ $S > 3 \text{ m}^2$ ”. La referencia: “Local de contadores de electricidad”, se modifica por: “Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución”. Al final del grupo se añade una nueva línea para “Sala de grupo electrógeno” que en la columna para “Riesgo bajo” debe constar: “En todo caso”.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, apartado SI 1-2, tabla 2.1, nota <sup>(1)</sup>, la referencia: “... aparatos destinados a la preparación de alimentos.”, se modifica por: “... aparatos directamente destinados a la preparación de alimentos y susceptibles de provocar ignición” y la referencia: “... con un sistema automático de extinción. En el capítulo ...”, se modifica por: “... con un sistema automático de extinción, aunque incluso en dicho caso, les es de aplicación lo que se establece en la nota <sup>(2)</sup>. En el capítulo ...”. En la nota <sup>(4)</sup>, la referencia: “Incluye los que comunican directamente con zonas ...”, se modifica por: “Incluye los que comunican con zonas ...”. En la tabla 2.2, casillas correspondientes a “puertas de comunicación con el resto del edificio”, para “riesgo alto”, la cita: “2 x EI<sub>2</sub> 30-C5”, se cambia por: “2 x EI<sub>2</sub> 45-C5”. La nota <sup>(5)</sup> queda redactada de la siguiente forma: “Las puertas de los locales de riesgo especial deben abrir hacia el exterior de los mismos”.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, apartado SI 1-3, el punto 2 queda redactado de la siguiente forma: “Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3,d2, B<sub>L</sub>-s3,d2 o mejor.” y en el punto 3, la cita de: “... son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc. Para ello ...”, se modifica por: “... son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>. Para ello ...”. En el apartado 4, tabla 4.1, se suprime la segunda línea correspondiente a “Aparcamientos” y, en la cuarta línea, la cita de “Recintos de riesgo especial <sup>(5)</sup>”, se modifica por: “Aparcamientos y recintos de riesgo especial <sup>(5)</sup>”.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, apartado SI 1-4, tabla 4.1, la referencia: “Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc.”, se modifica por: “Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos (excepto los existentes dentro de las viviendas) suelos elevados, etc.”.

— En la nota <sup>(6)</sup>, la cita: “En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) esta condición no es aplicable”, se cambia por: “En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.”.

— En el apartado SI 1-4, punto 4.a), la referencia: “a) Butacas y asientos fijos que formen parte del proyecto.”, se modifica por: “a) Butacas y asientos fijos que formen parte del proyecto, en cines, teatros, auditorios, salones de actos, etc. :”.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, apartado SI 2-1, el punto 2 queda redactado de la siguiente forma: “Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos *sectores de incendio*, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una *escalera protegida o pasillo protegido* desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia *d* en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo formado por los planos exteriores de dichas fachadas (véase figura 1.1). Para valores intermedios del ángulo, la distancia *d* puede obtenerse por interpolación lineal. Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, la fachada del edificio considerado cumplirá el 50% de la distancia *d* hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.”

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, apartado SI 2-1, punto 3, la referencia: “... entre dos *sectores de incendio* o entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, dicha fachada ...” se modifica por: “... entre dos *sectores de incendio*, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una *escalera o pasillo protegido* desde otras zonas, dicha fachada ...”. En el punto 4, la referencia: “... será B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público, bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18 m”, se modifica por: “... será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en

toda la altura de la fachada cuando ésta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque”.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, apartado SI 2-2, punto 3, la referencia: “... acabado exterior de las cubiertas, incluida la cara superior ...”, se modifica por: “... acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior ...”, y la referencia: “... y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, deben pertenecer a la clase ...”, se modifica por: “... y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase ...”.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, epígrafe SI 3 -1.1, la referencia: “...y los de uso Docente, Residencial Público, o Administrativo...”, se modifica por “...y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público, o Administrativo...”.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, epígrafe SI 3-2, tabla 2.1, para uso previsto “Cualquiera”, se suprime “aseos de planta”.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, epígrafe SI 3-2, tabla 2.1, para uso previsto Comercial, la cita: “Plantas diferentes de las anteriores”, se modifica por: “plantas diferentes de las anteriores” con la misma sangría que la línea inmediata superior.

— Asimismo se añade, con la misma sangría que “En zonas comunes de centros comerciales”, la siguiente entrada: “En áreas de venta en las que no sea previsible gran afluencia de público, tales como exposición y venta de muebles, de vehículos, etc.” y en la columna derecha el valor “5”.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, apartado SI 3-3, tabla 3.1, se suprime la nota (2) y las notas (3) y (4) se renumeran como (2) y (3), respectivamente.

En la fila correspondiente a “Plantas o *recintos* que disponen de una única *salida de planta*”, debe decir: “Plantas o *recintos* que disponen de una única *salida de planta* o salida de *recinto*, respectivamente”.

En la misma fila, tercera subfila, segundo guión, la referencia “50 m si se trata de una planta que tiene una salida ...”, se modifica por: “50 m si se trata de una planta, incluso de uso Aparcamiento, que tiene una salida ...”.

— En la fila correspondiente a “Plantas o *recintos* que disponen de más de una *salida de planta*”, debe decir: “Plantas o *recintos* que disponen de más de una *salida de planta* o salida de *recinto*, respectivamente” y se añade una tercera subfila, separada mediante línea horizontal, con el siguiente texto: “Si la *altura de evacuación* de la planta es mayor que 28 m o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una *altura de evacuación* mayor que 2 m, al menos dos *salidas de planta* conducen a dos escaleras diferentes”.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, apartado SI 3-4.2, tabla 4.1, en la fila correspondiente a “*Escaleras protegidas*” se agrega una segunda línea con el texto “*Pasillos protegidos*” en la primera columna y con la fórmula “ $P \leq 3S + 200A$  <sup>(9)</sup>” en la segunda columna. En la misma tabla, la cita: “S = *Superficie útil* del recinto de la *escalera protegida* en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas. Incluye la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias)”, se modifica por: “S = Superficie útil del recinto, o bien de la *escalera protegida* en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias, o bien del *pasillo protegido*”. En la misma tabla, la nota <sup>(1)</sup> queda redactada de la siguiente forma: “La anchura de cálculo de una puerta de salida del recinto de una *escalera protegida* a la planta de *salida del edificio* debe ser al menos igual al 80% de la anchura de cálculo de la escalera”.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, apartado SI 3-5, tabla 5.1, nota <sup>(1)</sup>, la cita: “Las escaleras que sirvan a diversos usos cumplirán en todas las plantas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a cada uno de ellos.”, se modifica por: “Las escaleras cumplirán, en todas las plantas de sus tramos para evacuación descendente y en todas las de sus tramos para evacuación ascendente, las condiciones más restrictivas de las correspondientes a los usos a los que sirva en cada tramo.”. La nota <sup>(2)</sup> queda redactada de la siguiente forma: “Las escaleras que comuniquen *sectores de incendio* diferentes pero cuya *altura de evacuación* no exceda de la admitida para las escaleras no protegidas, no precisan cumplir las condiciones de las *escaleras protegidas*, sino únicamente estar compartimentadas de tal forma que a través

de ellas se mantenga la compartimentación exigible entre *sectores de incendio*, siendo admisible la opción de incorporar el ámbito de la propia escalera a uno de los sectores a los que sirve”.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, apartado SI 3-6, punto 1, se añade al final la siguiente frase: “Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas”.

— En el punto 2, la referencia: “... así como los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:1997, UNE EN 1125/A1:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1/AC:2003, en caso contrario.”, se modifica por: “... así como, en caso contrario y para puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:1997, UNE EN 1125/A1:2001 y UNE EN 772- 11:2001/A1/AC:2003.” y en el punto 4, la referencia: “14 kg”, se modifica por: “140 N”.

— En el apartado SI 3-7, en el punto 1, la referencia: “... señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas ...” se modifica por: “...señales de evacuación definidas ...” y se suprime el punto 1.g). Se añade un punto 2 con el siguiente texto: “2. Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003”.

— En el apartado SI 3-8, en el punto 1, apartado a), la referencia: “Aparcamientos que no tengan ...” se modifica por: “Zonas de *uso Aparcamiento* que no tengan ...”.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, título de la sección SI 4, la referencia: “Sección SI 4 Detección, control y extinción del incendio”, se modifica por: “Sección 4 Instalaciones de protección contra incendios”.

— En la tabla 1.1, en la línea correspondiente a “extintores portátiles”, la cita: “Cada 15 m de recorrido ...”, se modifica por: “A 15 m de recorrido ...”.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, apartado SI 4-1, Tabla 1.1, para uso “Comercial”, líneas “Instalación automática de extinción”, la referencia “... mayor que 500 MJ/m<sup>2</sup> (aproximadamente 120 Mcal/m<sup>2</sup>) y en los recintos ...” se modifica por: “... mayor que 500 MJ/m<sup>2</sup> y en los recintos ...”.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, apartado SI 4-1, tabla 1.1, en la nota <sup>(4)</sup>, se añade al final: “Los hidrantes que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua”, en la nota <sup>(5)</sup>, la referencia: “... aparatos destinados a la preparación de alimentos.”, se modifica por: “... aparatos directamente destinados a la preparación de alimentos y susceptibles de provocar ignición”, y en la nota (10), la referencia: “instalación instalación”, se modifica por: “instalación”.

— En el apartado SI 4-2, punto 1, la referencia: “... bocas de incendio, pulsadores manuales ...”, se modifica por: “... bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales ...” y en el punto 2, la de: “UNE 23035-4:1999”, se cambia por: “UNE 23035-4:2003”.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, apartado SI 5-1.1, punto 1, la referencia: “Los viales de aproximación a los espacios de maniobra...”, se cambia por: “Los viales de aproximación de los vehículos de bomberos a los espacios de maniobra...”.

— En el apartado SI 5-1.2, punto 1, la referencia: “... deben disponer de un espacio de maniobra que cumpla ...”, se modifica por: “... deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla ...” y la referencia “... en las que estén situados los accesos principales.”, se modifica por: “... en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos.”.

— En el punto 1.c), la referencia: “... separación máxima del vehículo al edificio (desde el plano de la fachada hasta el eje del vía)”, se modifica por: “... separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio”, en el punto d) la referencia “... hasta cualquier acceso principal al edificio”, se modifica por “... hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas” y en el punto 1.f), la de : “10 t”, se modifica por: “100 kN (10 t)”.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, apartado SI 6-4, el punto 2 se sustituye por el siguiente texto: “Las estructuras sustentantes de elementos textiles de cubierta integrados en edificios, tales como carpas, serán R 30, excepto cuando, además de ser clase M2 conforme a UNE 23727:1990 según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, el certificado de ensayo acredite la perforación del elemento, en cuyo caso no precisan cumplir ninguna exigencia de *resistencia al fuego*.”

— En el apartado SI 6-5, punto 3, la referencia : “...en el Documento Básico DB-SE, apartados 3.4.2 y 3.5.2.4”, se cambia por: “... en el Documento Básico DBSE, apartado 4.2.2” y en el punto 5, fórmula (5.3), la cita: “ $Y_G$ ” y “ $Y_{Q,1}$ ” se modifica por: “ $y_g$ ” y “ $y_{Q,1}$ ”, respectivamente.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, anejo SI A, terminología, en el apartado “*Escalera abierta al exterior*”, la referencia: “... un círculo inscrito de 15 m de diámetro.”, se modifica por: “... un círculo inscrito de h/3 m de diámetro, siendo h la altura del patio.”.

— En el apartado “*Escalera especialmente protegida*”, la referencia: “... no es necesaria, ni cuando se trate de una *escalera abierta al exterior*, ni en la planta de *salida del edificio*, cuando la escalera comunique con un *sector de riesgo mínimo*.” se modifica por: “... no es necesaria cuando se trate de una *escalera abierta al exterior*, ni en la planta de salida del edificio, cuando se trate de una escalera para evacuación ascendente, pudiendo la escalera en dicha planta carecer de compartimentación.”

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, anejo SI A, terminología, en el apartado “*Escalera protegida*”, punto 1, la referencia: “En la planta de *salida del edificio* la escalera puede carecer de compartimentación cuando comunique con un *sector de riesgo mínimo*” se modifica por: “En la planta de *salida del edificio* las *escaleras protegidas* o *especialmente protegidas* para evacuación ascendente pueden carecer de compartimentación. Las previstas para evacuación descendente pueden carecer de compartimentación cuando sea un *sector de riesgo mínimo*”.

— En el punto 3, la referencia “... en cuyo caso dicha longitud debe ser la que con carácter general ...”, se modifica por: “... en cuyo caso dicho límite es el que con carácter general ...”.

— En el punto 4.b), la referencia: “Ventilación mediante conductos ...”, se modifica por: “Ventilación mediante dos conductos ...”.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, anejo SI A, terminología, en el apartado “*Origen de evacuación*”, la referencia: “... exceptuando el interior de las viviendas, así como de todo aquel recinto, o de varios comunicados entre sí, ...”, se modifica por: “... exceptuando los del interior de las viviendas y los de todo recinto o conjunto de ellos comunicados entre sí, ...” y la referencia: “Los puntos ocupables de los locales de riesgo especial y de las *zonas de ocupación nula* se consideran *origen de evacuación* y deben cumplir ...”, se modifica por: “Los puntos ocupables de todos los locales de riesgo especial y los de las *zonas de ocupación nula* cuya superficie exceda de 50 m<sup>2</sup> se consideran *origen de evacuación* y deben cumplir ...”.

— En el apartado “*Pasillo protegido*”, en el último párrafo, la referencia: “... o bien hasta un punto situado a 15 m de una *salida de edificio*, como máximo.”, se modifica por: “... o bien hasta una *salida de edificio*.”

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, anejo SI A, terminología, en el apartado “*Recorrido de evacuación*”, el tercer párrafo se sustituye por el siguiente texto: “Los recorridos que tengan su origen en zonas habitables o de uso Aparcamiento no pueden atravesar las zonas de riesgo especial definidas en SI 1.2. Los recorridos desde zonas habitables sí pueden atravesar las de uso Aparcamiento cuando sean recorridos alternativos a otros no afectados por dicha circunstancia.

— En el quinto párrafo, la referencia : “... *uso Comercial* cuya superficie construida exceda de 400 m<sup>2</sup> ...” se modifica por: “... *uso Comercial* cuya superficie construida destinada al público exceda de 400 m<sup>2</sup> ...”.

— El octavo párrafo y la tabla posterior se sustituyen por lo siguiente: “Excepto en el caso de los aparcamientos, de las *zonas de ocupación nula* y de las zonas ocupadas únicamente por personal de mantenimiento o de control de servicios, no se consideran válidos los *recorridos de evacuación* que precisen salvar, en sentido ascendente, una altura mayor que la indicada en la tabla que se incluye a continuación:

Uso previsto y zona	Máxima altura salvada	
	Hasta una salida de planta	Hasta el espacio exterior seguro
En general, exceptuando los casos que se indican a continuación	4 m	6 m
Hospitalario, en zonas de hospitalización o tratamiento intensivo Docente, escuela infantil o enseñanza primaria	1 m <sup>(1)</sup>	2 m <sup>(1)</sup>

(1) No se limita en zonas de tratamiento intensivo con radioterapia.

— En el apartado “*Recorridos de evacuación alternativos*”, la referencia: “... elementos constructivos que sean EI-30 (RF-30)...”, se modifica por: “... elementos constructivos que sean EI 30 ...”.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, anejo SI A, terminología, en el apartado “*Salida de planta*”, punto 1, la referencia: “Sin embargo, cuando la planta esté comunicada con otras por huecos diferentes de los de las escaleras, el arranque de la escalera ...”, se modifica por: “Sin embargo, cuando en el sector que contiene a la escalera la planta esté comunicada con otras por huecos diferentes de los de las escaleras, el arranque de la escalera ...” y en el punto 2, la referencia: “Una puerta de acceso a una *escalera protegida*, a un *pasillo protegido*, ...”, se modifica por: “Una puerta de acceso a una escalera compartimentada como los sectores de incendio, a una *escalera protegida*, a un *pasillo protegido*, ...”.

— En el apartado “*Salida de emergencia*”, la referencia: “*Salida de planta o de edificio* prevista para ...”, se modifica por: “*Salida de planta, de edificio o de recinto* prevista para ...”.

— En el apartado “*Sector de incendio*” se añade al final: “Los locales de riesgo especial no se consideran sectores de incendio”.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, anejo SI A, terminología. En el apartado “*Sistema de detección de incendios*”, la referencia: “Sistema manuales de alarma ...”, se modifica por: “Sistema manual de alarma ...”.

— En el apartado “*Sistema de presión diferencial*”, la referencia “EN 12101-6:2005” se modifica por: “UNE EN 12101-6:2006”. En el apartado “*Superficie útil*”, la cita de “... al menos el 75% de su superficie construida”, se modifica por: “... al menos el 75% de la superficie construida de dichas zonas”.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, anejo SI A, terminología, en el apartado “*Vestíbulo de independencia*”, el primer párrafo queda redactado de la siguiente manera: “Recinto de uso exclusivo para circulación situado entre dos o más recintos o zonas con el fin de aportar una mayor garantía de compartimentación contra incendios y que únicamente puede comunicar con los recintos o zonas a independizar, con aseos de planta y con ascensores. Cumplirán las siguientes condiciones”.

El primer guión queda redactado de la siguiente manera: “Sus paredes serán EI 120. Sus puertas de paso entre los recintos o zonas a independizar tendrán la cuarta parte de la resistencia al fuego exigible al elemento compartimentador que separa dichos recintos y al menos EI<sub>2</sub> 30-C5”.

— El segundo guión queda redactado de la siguiente manera: “Los vestíbulos de independencia de las escaleras especialmente protegidas estarán ventilados conforme a alguna de las alternativas establecidas para dichas escaleras”. El tercer guión queda redactado de la siguiente manera: “Los que sirvan a uno o a varios locales de riesgo especial, según lo establecido en el apartado 2 de la Sección SI 2, no pueden utilizarse en los *recorridos de evacuación* de zonas habitables”

— En el apartado “*Zona de ocupación nula*”, la referencia: “...determinados almacenes y archivos, aseos de planta, trasteros de viviendas, etc.” Se modifica por: “...determinados almacenes y archivos, trasteros de viviendas, etc.”.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, anejo SI B, tabla B.3, columna “Actividad”, la referencia: “*Comercial, Garaje, Hospitalario.*” se modifica por: “*Comercial, Aparcamiento, Hospitalario, Pública Concurrencia.*”. En la tabla B.5, donde dice: “Garajes bajo otros usos”, debe decir: “Aparcamientos bajo otros usos”.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, anejo SI B, apartado B.5, la llamada a la nota a pié de página <sup>(1)</sup> que figura al final del punto 3 pasa al título del apartado. Al texto de dicha nota a pié de página se le añade lo siguiente: “También se aportan valores de potencial calorífico correspondiente a diferentes materiales y sustancias”.

— En la tabla B.6, la referencia: “Cargas de fuego características según el uso previsto” se modifica por “Valores de densidad de carga de fuego variable característica según el uso previsto”, y en la línea correspondiente a “Comercial”, se suprime la nota a pié de tabla <sup>(1)</sup> y en la columna izquierda, la cita : “Garaje” se modifica por: “Aparcamiento”.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, en el título del apartado C.2.3.4, la referencia: “Forjados bidireccionales con casetones recuperables” se modifica por: “Forjados bidireccionales” y en el punto 1 de dicho apartado se añade al final el siguiente párrafo: “Si los forjados disponen de elementos de entrevigado cerámicos o de hormigón y revestimiento inferior, para resistencia al fuego R 120 o menor bastará con que se cumpla lo establecido en el punto 1 del apartado C.2.3.5”.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, apartado C.2.3.4, punto 2, se elimina la referencia “... véase EHE 2.2.4.2...” y en el apartado C.2.4, punto 2, queda redactado de la siguiente forma: “Los revestimientos con mortero de yeso pueden considerarse como espesores adicionales de hormigón equivalentes a 1,8 veces su espesor real. Cuando estén aplicados en techos, para valores no mayores que R 120 se recomienda que su puesta en obra se realice por proyección y para valores mayores que R 120 su aportación solo puede justificarse mediante ensayo.”

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, anejo SI C, apartado C.3.1, tabla C.6, la referencia “Resistencia a fuego normalizado” se modifica por “Resistencia al fuego”; y en las columnas “R 180” y “R 240”, las dimensiones mínimas “180” y “200”, se sustituyen por “200” y “280”, respectivamente. En el apartado C.3.3, tabla C.7, se suprimen las dos primeras líneas correspondientes a “Hormigón”.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, anejo SI D, apartado D.2.2, tabla D.2, queda suprimida la segunda línea correspondiente a “ $k_E = E_s / E_s$ ”. En el apartado D.2.3, punto 2, fórmula (D.3), la cita “ $\Theta_m$ ” se modifica por “ $\Theta_{s,s}$ ”.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendio, anejo SI D, apartado D.2.3, la fórmula (D.4) y su leyenda quedan escritas de la siguiente forma:

$$\Delta\theta_{s,t} = \frac{\lambda_p \frac{A_m}{V} (\theta_{g,t} - \theta_{s,t})}{d c_s \rho_s (1 + \varphi/3)} \Delta t - (e^{\varphi/10} - 1) \Delta\theta_{g,t} \quad \text{con } s,t \geq 0$$

siendo:

$$\varphi = \frac{c_p \rho_p d}{c_s \rho_s} \frac{A_m}{V}$$

donde:

- $A_m/V$  definido en el apartado D.2.3;
- $D$  definido en el apartado D.2.1;
- $\theta_{g,t}$  temperatura del gas en el instante  $t$ ;
- $\theta_{s,t}$  temperatura del acero en el instante  $t$ ;
- $\lambda_p$  conductividad térmica del material de revestimiento, [W/mK];
- $c_p$  calor específico del revestimiento, [J/kgK];
- $c_s$  calor específico del acero, [J/kgK];
- $\rho_p$  densidad del revestimiento, [kg/m<sup>3</sup>];
- $\rho_s$  definido en D.2.3.

— En el Documento básico SI Seguridad en caso de incendios, anejo SI F, las tablas F.1 y F.2 se sustituyen por las siguientes:

## 1.1.1.1 Tabla F.1. Resistencia al fuego de muros y tabiques

## 1.1.1.2 de fábrica de ladrillo cerámico o silico-calcáreo

Tipo de revestimiento	Espesor e de la fábrica en mm							
	Con ladrillo hueco			Con ladrillo macizo o perforado		Con bloques de arcilla aligerada		
	40≤e<80	80≤e<110	e≥110	110≤e<200	e≥200	140≤e<240	e≥240	
Sin revestir	(1)	(1)	(1)	REI-120	REI-240	(1)	(1)	
Enfoscado	Por la cara expuesta	(1)	EI-60	EI-90	EI-180	REI-240	EI-180	EI-240
	Por las dos caras	EI-30	EI-90	EI-120	REI-180	REI-240	REI-180	REI-240
Guarnecido	Por la cara expuesta	EI-60	EI-120	EI-180	EI-240	REI-240	EI-240	EI-240
	Por las dos caras	EI-90	EI-180	EI-240	EI-240	REI-240	EI-240 RE-240 REI-180	REI-240

(1) No es usual

Tabla F.2. Resistencia al fuego de muros y tabiques de fábrica de bloques de hormigón

Tipo de cámara	Tipo de árido	Tipo de Revestimiento	Espesor nominal en mm	Resistencia al fuego
Simple	Silíceo	Sin revestir	100	EI-15
			150	REI-60
			200	REI-120
	Calizo	Sin revestir	100	EI-60
			150	REI-90
			200	REI-180
Volcánico	Sin revestir		120	EI-120
			200	REI-180
	Guarnecido por las dos caras		90	EI-180
		Guarnecido por la cara expuesta (enfoscado por la cara exterior)	120	EI-180
		200	REI-240	
Doble	Arcilla expandida	Sin revestir	150	EI-180
		Guarnecido por las dos caras	150	RE-240 / REI-180

— En el Documento básico SU Seguridad de utilización, Introducción, apartado I Objeto, texto en recuadro, Artículo 12, punto 1, la referencia: "... que los *usuarios* sufran daños inmediatos durante el *uso previsto* de los edificios ...", se sustituye por: "... que los *usuarios* de un edificio sufran daños inmediatos durante el *uso previsto* del mismo ...".

— En el Documento básico SU Seguridad de utilización, apartado SU 1-2 Discontinuidades en el pavimento, punto 3, el apartado c) queda redactado de la siguiente forma: "en los accesos y en las salidas de los edificios"; el apartado d) queda suprimido y el apartado e) pasa a ser d). Se suprimen la figura 2.1 y el apartado 4.

— En el Documento básico SU Seguridad de utilización, apartado SU 1-3.2.3, punto 1, primer párrafo, la referencia: "... en los que el pasamanos tendrá una altura de ...", se modifica por: "... en los que la barrera tendrá una altura de ...".

— En el Documento básico SU Seguridad de utilización, apartado SU 3-2.3, el punto 1 queda redactado de la siguiente forma: "En cualquier zona de los edificios de *uso Residencial Vivienda* o de escuelas infantiles, así como en las zonas de público de los establecimientos de *uso Comercial* o de *uso Pública Concurrencia*, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:"

— En el Documento básico SU Seguridad de utilización, apartado SU 1-4.1, se añade un punto 4 con el siguiente texto: "Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos".

— En el Documento básico SU Seguridad de utilización, apartado SU 1-4.2.1., punto 1, la referencia: “... como mínimo y la contrahuella 130 mm ...”, se sustituye por: “... como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 130 mm ...”.

— En el Documento básico SU Seguridad de utilización, apartado SU 1-4.2.2., punto 3, segundo párrafo, se suprime la referencia: “En los tramos curvos ... los lados de la escalera.”.

— En el Documento básico SU Seguridad de utilización, apartado SU 1-4.2.3., punto 4, la referencia: “... una profundidad de 800 mm ...”, se sustituye por: “... una profundidad de 80 mm ...”.

— En el Documento básico SU Seguridad de utilización, apartado SU 1-4.3.1, punto 1.b), la referencia : “... circulación de personas, cuya pendiente será, como máximo, del 18%”, se sustituye por: “... circulación de personas, exceptuadas las discapacitadas, cuya pendiente será, como máximo, del 16%”.

— En el apartado SU 1-4.3.2, punto 1, la referencia: “... en cuyo caso la longitud del tramo será de 9 m, como máximo.”, se sustituye por: “... en cuyo caso la longitud del tramo será de 9 m, como máximo, así como en las de aparcamientos previstas para circulación de vehículos y de personas, en las cuales no se limita la longitud de los tramos.”

— En el Documento básico SU Seguridad de utilización, apartado SU 1-4.4, punto 1, la referencia: “... tendrán escalones con dimensiones constantes de huella y contrahuella. El piso de las filas de espectadores debe permitir el acceso al mismo nivel que la correspondiente huella del pasillo escalonado”, se sustituye por: “... tendrán escalones con una dimensión constante de contrahuella. Las huellas podrán tener dos dimensiones que se repitan en peldaños alternativos, con el fin de permitir el acceso a nivel a las filas de espectadores”.

— En el Documento básico SU Seguridad de utilización, apartado SU 1-5, el punto 1 queda redactado de la siguiente manera: “Los acristalamientos de los edificios con vidrio transparente cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior, o bien cuando esté prevista su limpieza desde el exterior, conforme al punto 2:”

— En el apartado 1.a), la referencia: “... toda la superficie del acristalamiento, tanto interior como exterior, se encontrará comprendida ...”, se modifica por: “... toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida ...”

— En el Documento básico SU Seguridad de utilización, apartado SU 2-1.1, punto 3, la referencia: “... las paredes carecerán de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1000 mm y 2200 mm medida a partir del suelo.”, se modifica por: “... las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 150 mm y 2200 mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto”. En el apartado SU 2-1.2, punto 1, se añade al final el siguiente texto: “En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.”

— En el Documento básico SU Seguridad de utilización, apartado SU 2-1.3, punto 1, apartado c), la referencia: “... o tendrá una *rotura de forma segura*.”, se modifica por: “... o tendrá una rotura de forma segura según la norma UNE EN 12600:2003.”

— En el Documento básico SU Seguridad de utilización, apartado SU 2-1.4, punto 1, la referencia: “Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán protegidas ...”, se modifica por: “Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) estarán protegidas ...”.

— En el Documento básico SU Seguridad de utilización, apartado SU 4.1, punto 2, la referencia “... en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una iluminación de balizamiento ...”, se modifica por: “... en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento ...”. En el apartado SU 4-2.1, punto 1, la referencia: “b) todo *recorrido de evacuación*, conforme estos se definen en el Anejo A de DB SI.”, se modifica por: “b) los recorridos desde todo *origen de evacuación* hasta el *espacio exterior seguro*, definidos en el Anejo A de DB SI.”.

— En el Documento básico SU Seguridad de utilización, apartado SU 6-1.3, la referencia: “El andén o playa que circunda el vaso cumplirá con lo establecido en el apartado 1 de la sección SU 1, tendrá una anchura ...”, se modifica por: “El suelo del andén o playa que circunda el vaso será de clase 3 conforme a lo establecido en el apartado 1 de la sección SU 1, tendrá una anchura de ...”.

— En el Documento básico SU Seguridad de utilización, apartado SU 7.2, punto 3, la referencia: “Existirá al menos un acceso peatonal independiente. Para que un acceso peatonal contiguo al vial para vehículos se pueda considerar como independiente deberá cumplir las siguientes condiciones”, se modifica por: “Los accesos y salidas del aparcamiento para peatones serán independientes de las puertas motorizadas para vehículos. Cuando sean contiguos a éstas o bien cuando los recorridos hacia dichas salidas transcurran por una rampa para vehículos deberán cumplir las siguientes condiciones”.

— En el Documento básico SU Seguridad de utilización, apartado SU 8-1, el punto 1 queda redactado de la siguiente forma: “Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2, cuando la frecuencia esperada de impactos  $N_e$  sea mayor que el riesgo admisible  $N_a$ .”

— En el Documento básico SU Seguridad de utilización, apartado SU 8- 2, el punto 1 queda redactado de la siguiente forma: “La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

— En la tabla 2.1., en la última línea de la columna “*Eficiencia* requerida” se añade una llamada a nota <sup>(1)</sup> y al pie de la tabla el siguiente texto para dicha nota: “<sup>(1)</sup> Dentro de estos límites de *eficiencia* requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.”

— En el Documento básico SU Seguridad de utilización, anejo SU A, Terminología, la definición de “*Luminancia, L*” queda redactada de la siguiente forma: “Luminancia L en un punto de una superficie en una dirección dada es el cociente de la intensidad luminosa de un elemento de esa superficie por el área de la proyección ortogonal de dicho elemento sobre un plano perpendicular a dicha dirección. L se mide en  $\text{cd}/\text{m}^2$ .”

— En el Documento básico SU Seguridad de utilización, anejo SU A, Terminología, la definición de “*Rotura de forma segura*” se suprime.

— En el Documento básico SU Seguridad de utilización, Anejo SU A Terminología, definición de “*Uso restringido*”, la referencia: “... incluido el interior de las viviendas.”, se modifica por: “... incluido el interior de las viviendas, pero excluidas las zonas comunes de los edificios de viviendas.”

— En el Documento básico SU Seguridad de utilización, anejo B, apartado B.1.1.1, el punto 2 se numera como 1 y la cita: “El diseño de la instalación se hará de manera que el edificio quede dentro del volumen protegido...”, se modifica por: “El diseño de la instalación se hará de manera que, en función del nivel de protección requerido, el edificio quede dentro del volumen protegido ...”.

Disposición final tercera. *Título competencial.*

Este real decreto tiene carácter básico y se dicta al amparo de las competencias que se atribuyen al Estado en los artículos 149.1.16ª, 23ª y 25ª de la Constitución Española, en materia de bases y coordinación nacional de la sanidad, protección del medio ambiente y bases del régimen minero y energético, respectivamente.

Disposición final cuarta. *Entrada en vigor.*

Este real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el “Boletín Oficial de Estado”.

**ANEXO**  
**DOCUMENTO BÁSICO HR**  
**Protección frente al ruido**

## Introducción

### I Objeto

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico "Protección frente al ruido".

Tanto el objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 14 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

#### **Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)**

El objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus *recintos* tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los *recintos*.

El Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido" '65 especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

### II Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I) exceptuándose los casos que se indican a continuación:

- a) los *recintos ruidosos*, que se regirán por su reglamentación específica;
- b) los *recintos* y edificios destinados a espectáculos, tales como auditorios, salas de música, teatros, cines, etc., que serán objeto de estudio especial en cuanto a su diseño, y se considerarán *recintos de actividad* respecto a los *recintos protegidos* y a los *recintos habitables* colindantes;
- c) las aulas y las salas de conferencias cuyo volumen sea mayor que 350 m<sup>3</sup>, que serán objeto de un estudio especial en cuanto a su diseño, y se considerarán *recintos protegidos* respecto de otros *recintos* y del exterior;
- d) las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su *fachada* o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios.

El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Protección frente al ruido". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

### III Criterios generales de aplicación

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 del CTE y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas.

Las citas a disposiciones reglamentarias contenidas en este DB se refieren a sus versiones vigentes en cada momento en que se aplique el Código. Las citas a normas equivalentes a normas EN cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea, en el marco de la aplicación de la Directiva 89/106/CEE sobre productos de construcción o de otras Directivas, deberán corresponder a la versión de dicha referencia.

### IV Condiciones particulares para el cumplimiento del DB-HR

La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones de proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8, respectivamente, de la Parte I del CTE.

### V Terminología

A efectos de aplicación de este DB, los términos que figuran en letra cursiva deben utilizarse conforme al significado y a las condiciones que se establecen para cada uno de ellos, bien en el Anejo A de este DB, cuando se trate de términos relacionados únicamente con el requisito básico "Protección frente al ruido", bien en el Anejo III de la Parte I del CTE, cuando sean términos de uso común en el conjunto del Código.

## Índice

### 1 Generalidades

#### 1.1 Procedimiento de verificación

### 2 Caracterización y cuantificación de las exigencias

#### 2.1 Valores límite de aislamiento

#### 2.2 Valores límite de *tiempo de reverberación*

#### 2.3 Ruido y vibraciones de las instalaciones

### 3 Diseño y dimensionado

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

#### 3.2 *Tiempo de reverberación* y absorción acústica

#### 3.3 Ruido y vibraciones de las instalaciones

### 4 Productos de construcción

#### 4.1 Características exigibles a los productos

#### 4.2 Características exigibles a los elementos constructivos

#### 4.3 Control de recepción en obra de productos

## 5 Construcción

### 5.1 Ejecución

### 5.2 Control de la ejecución

### 5.3 Control de la obra terminada

## 6 Mantenimiento y conservación

### Anejo A. Terminología

### Anejo B. Notación

### Anejo C. Normas de referencia

### Anejo D. Cálculo del índice de reducción de vibraciones en uniones de elementos constructivos

### Anejo E. Medida y valoración de la mejora del índice de reducción acústica, $\Delta R$ , y de la reducción del nivel de presión de ruido de impactos, $\Delta L$ , de *revestimientos*

### Anejo F. Estimación numérica de la diferencia de niveles debida a la forma de la *fachada*

### Anejo G. Cálculo del aislamiento acústico de *elementos constructivos mixtos*

### Anejo H. Guía de uso de las magnitudes de aislamiento en relación con las exigencias

### Anejo I. Transmisión acústica a través de elementos de flanco que contienen puertas o ventanas

### Anejo J. Opción simplificada para vivienda unifamiliar adosada Anejo K. Recomendaciones de diseño acústico para aulas y salas de conferencias

### Anejo L. Fichas justificativas

## 1. Generalidades

### 1.1 Procedimiento de verificación

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

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

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

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

i) mediante la opción simplificada, comprobando que se adopta alguna de las soluciones de aislamiento propuestas en el apartado 3.1.2.

ii) mediante la opción general, aplicando los métodos de cálculo especificados para cada tipo de ruido, definidos en el apartado 3.1.3; Independientemente de la opción elegida, deben cumplirse las condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos especificadas en el apartado 3.1.4.

b) cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del *tiempo de reverberación* y de absorción acústica de los *recintos* afectados por esta exigencia, mediante la aplicación del método de cálculo especificado en el apartado 3.2.

c) cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

d) cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción expuestas en el apartado 4.

e) cumplimiento de las condiciones de construcción expuestas en el apartado 5.

f) cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación expuestas en el apartado 6.

3 Para satisfacer la justificación documental del proyecto, deben cumplimentarse las fichas justificativas del Anejo L, que se incluirán en la memoria del proyecto.

## 2 Caracterización y cuantificación de las exigencias

1 Para satisfacer las exigencias básicas contempladas en el artículo 14 de este Código deben cumplirse las condiciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que estas condiciones se aplicarán a los elementos constructivos totalmente acabados, es decir, albergando las instalaciones del edificio o incluyendo cualquier actuación que pueda modificar las características acústicas de dichos elementos.

2 Con el cumplimiento de las exigencias anteriores se entenderá que el edificio es conforme con las exigencias acústicas derivadas de la aplicación de los *objetivos de calidad acústica* al espacio interior de las edificaciones incluidas en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y sus desarrollos reglamentarios.

### 2.1 Valores límite de aislamiento

#### 2.1.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo

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

a) En los *recintos protegidos*:

i) Protección frente al ruido generado en la misma *unidad de uso*:

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

ii) Protección frente al ruido procedente de otras *unidades de uso*:

- El *aislamiento acústico a ruido aéreo*,  $D_{nT,A}$ , entre un *recinto protegido* y cualquier otro del edificio, colindante vertical u horizontalmente con él, que pertenezca a una *unidad de uso* diferente, no será menor que 50 dBA.

iii) Protección frente al ruido procedente de *zonas comunes*:

- El *aislamiento acústico a ruido aéreo*,  $D_{nT,A}$ , entre un *recinto protegido* y una *zona común*, colindante vertical u horizontalmente con él, siempre que no comparta puertas o ventanas, no será menor que 50 dBA. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica,  $R_A$ , de éstas, no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica,  $R_A$ , del muro no será menor que 50 dBA.

iv) Protección frente al ruido procedente de *recintos de instalaciones* y de *recintos de actividad*:

- El *aislamiento acústico a ruido aéreo*,  $D_{nT,A}$ , entre un *recinto protegido* y un *recinto de instalaciones* o un *recinto de actividad*, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.

v) Protección frente al ruido procedente del exterior:

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

**Tabla 2.1 Valores de *aislamiento acústico a ruido aéreo*,  $D_{2m,nT,Atr}$ , en dBA, entre un *recinto protegido* y el exterior, en función del índice de ruido día,  $L_d$ .**

$L_d$ dBA	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

- El valor del índice de ruido día,  $L_d$ , puede obtenerse en las administraciones competentes o mediante consulta de los mapas estratégicos de ruido.

- Cuando no se disponga de datos oficiales del valor del índice de ruido día,  $L_d$ , se aplicará el valor de 60 dBA para el tipo de área acústica relativo a sectores de territorio con predominio de suelo de uso residencial. Para el resto de áreas acústicas, se aplicará lo dispuesto en las normas reglamentarias de desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

- Cuando se prevea que algunas *fachadas*, tales como *fachadas* de patios de manzana cerrados o patios interiores, así como *fachadas* exteriores en zonas o entornos tranquilos, no van a estar expuestas directamente al ruido de automóviles, aeronaves, de actividades industriales, comerciales o deportivas, se considerará un índice de ruido día,  $L_d$ , 10 dBA menor que el índice de ruido día de la zona.

- Cuando en la zona donde se ubique el edificio el *ruido exterior dominante* sea el de aeronaves según se establezca en los mapas de ruido correspondientes, el valor de *aislamiento acústico a ruido aéreo*,  $D_{2m,nT,Atr}$ , obtenido en la tabla 2.1 se incrementará en 4 dBA.

b) En los *recintos habitables*:

i) Protección frente al ruido generado en la misma *unidad de uso*:

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

ii) Protección frente al ruido procedente de otras *unidades de uso*:

- El *aislamiento acústico a ruido aéreo*,  $D_{nT,A}$ , entre un *recinto habitable* y cualquier *recinto habitable* colindante vertical u horizontalmente con él, que pertenezca a una *unidad de uso* diferente no será menor que 45 dBA.

iii) Protección frente al ruido procedente de *zonas comunes*:

- El *aislamiento acústico a ruido aéreo*,  $D_{nT,A}$ , entre un *recinto habitable* y una *zona común*, colindante vertical u horizontalmente con él, siempre que no comparta puertas o ventanas, no será menor que 45 dBA. Cuando sí las compartan y sean edificios de uso residencial o sanitario, el índice global de reducción acústica,  $R_A$ , de éstas, no será menor que 20 dBA y el índice global de reducción acústica,  $R_A$ , del muro no será menor que 50 dBA.

iv) Protección frente al ruido procedente de *recintos de instalaciones* y de *recintos de actividad*:

- El *aislamiento acústico a ruido aéreo*,  $D_{nT,A}$ , entre un *recinto habitable* y un *recinto de instalaciones*, o un *recinto de actividad*, colindantes vertical u horizontalmente con él, no será menor que 45 dBA.

c) En los *recintos habitables* y *recintos protegidos* colindantes con otros edificios:

El *aislamiento acústico a ruido aéreo* ( $D_{2m,nT,Atr}$ ) de cada uno de los *cerramientos* de una *medianería* entre dos edificios no será menor que 40 dBA o alternativamente el *aislamiento acústico a ruido aéreo* ( $D_{nT,A}$ ) correspondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que 50 dBA.

### 2.1.2 Aislamiento acústico a ruido de impactos

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla para los *recintos protegidos*:

a) Protección frente al ruido procedente de otras *unidades de uso*:

El *nivel global de presión de ruido de impactos*,  $L'_{nT,w}$ , en un *recinto protegido* colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro que pertenezcan a una *unidad de uso* diferente, no será mayor que 65 dB.

b) Protección frente al ruido procedente de *zonas comunes*:

El *nivel global de presión de ruido de impactos*,  $L'_{nT,w}$ , en un *recinto protegido* colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con una *zona común* del edificio no será mayor que 65 dB.

Esta exigencia no es de aplicación en el caso de *recintos protegidos* colindantes horizontalmente con una escalera situada en una *zona común*.

c) Protección frente al ruido procedente de *recintos de instalaciones* o de *recintos de actividad* El *nivel global de presión de ruido de impactos*,  $L'_{nT,w}$ , en un *recinto protegido* colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un *recinto de actividad* o con un *recinto de instalaciones* no será mayor que 60 dB.

## 2.2 Valores límite de tiempo de reverberación

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

a) El *tiempo de reverberación* en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que  $350 \text{ m}^3$ , no será mayor que 0,7 s.

b) El *tiempo de reverberación* en aulas y en salas de conferencias vacías, pero incluyendo el total de las butacas, cuyo volumen sea menor que  $350 \text{ m}^3$ , no será mayor que 0,5 s.

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

2 Para limitar el ruido reverberante en las *zonas comunes* los elementos constructivos, los acabados superficiales y los *revestimientos* que delimitan una *zona común* de un edificio de uso residencial o docente colindante con *recintos habitables* con los que comparten puertas, 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 Las exigencias en cuanto a ruido y vibraciones de las instalaciones se consideran satisfechas si se cumple lo especificado en el apartado 3.3, en sus reglamentaciones específicas y las condiciones especificadas en los apartados 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 y 5.1.4.

## 3 Diseño y 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.

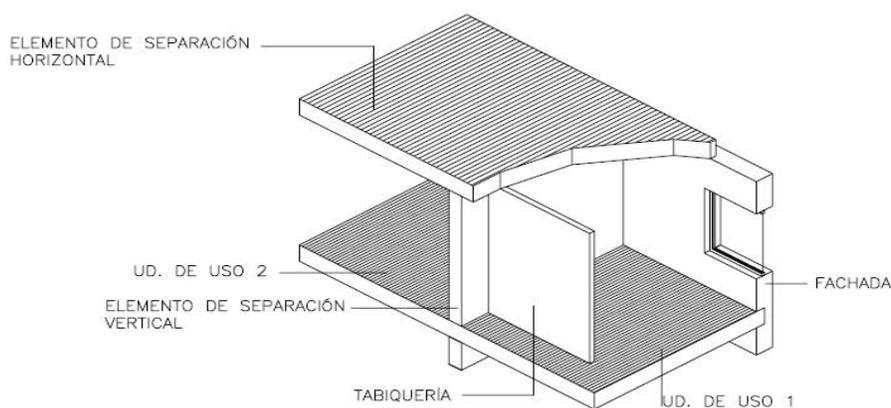
2 En ambos casos, para la definición de los elementos constructivos que proporcionan el *aislamiento acústico a ruido aéreo*, deben conocerse sus valores de masa por unidad de superficie,  $m$ , y de índice global de reducción acústica, ponderado  $A$ ,  $R_A$ , y, para el caso de ruido de impactos, 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, mediante tabulaciones incluidas en Documentos Reconocidos del CTE 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 uso residencial. Esta opción puede aplicarse a edificios de otros usos teniendo en cuenta que, en algunos recintos de estos edificios, el aislamiento que se obtenga puede ser mayor. En el caso de vivienda unifamiliar adosada, puede aplicarse el Anejo J.

2 La opción simplificada es válida para edificios con una estructura horizontal resistente formada por forjados de hormigón macizos o con elementos aligerantes 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 recintos de unidades de uso diferentes o entre una unidad de uso y una zona común;
  - ii) entre recintos de una unidad de uso 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

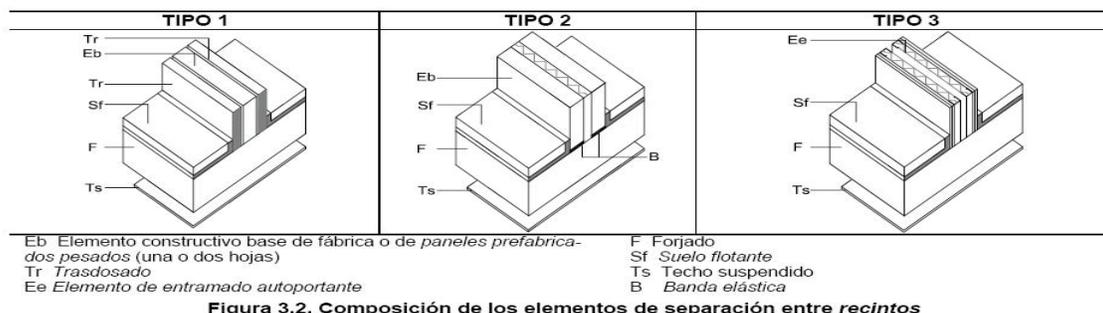
1 Los elementos de separación verticales son aquellas particiones verticales que separan unidades de uso diferentes o una unidad de uso de una zona común, de un recinto de instalaciones o de un recinto de actividad (Véase figura 3.2). En esta opción se contemplan los siguientes tipos:

- 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).

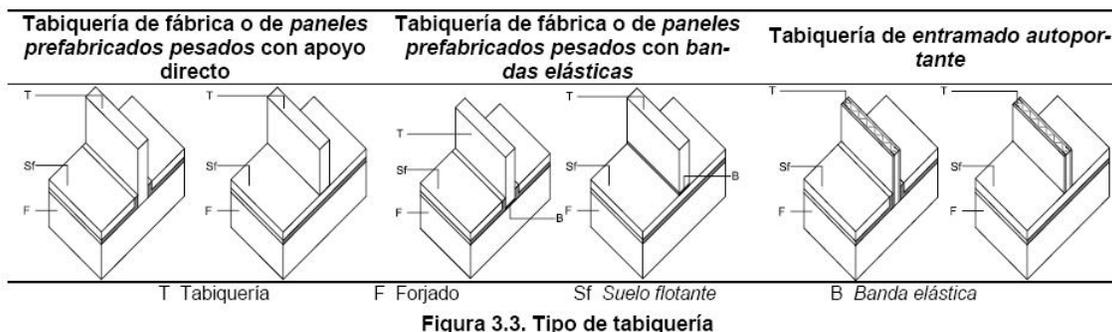
En todos los elementos de dos hojas, la cámara debe ir rellena con un material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones.



2 Los elementos de separación horizontales son aquellos que separan *unidades de uso* diferentes, o una *unidad de uso* de una *zona común*, 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 o en el *suelo flotante*, 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;
- c) tabiquería de *entramado autoportante*.



4 Las soluciones de elementos de separación de este apartado son válidas para los tipos de *fachadas* y *medianerías* siguientes:

- a) de una hoja, (se incluyen dentro de este tipo las *fachadas ventiladas* y *fachadas* con aislamiento por el exterior);
- b) de dos hojas, con una hoja interior que puede ser de:

- i) fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo en el forjado o en el suelo flotante;
- ii) fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas;
- iii) 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 kg/m<sup>2</sup>;
- ii) R<sub>A</sub>, índice global de reducción acústica, ponderado A, del elemento base, en dBA;
- iii) ΔR<sub>A</sub>, 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 kg/m<sup>2</sup>, que corresponde al valor de masa por unidad de superficie de la sección tipo del forjado, excluyendo ábacos, vigas y macizados;
- ii) R<sub>A</sub>, índice global de reducción acústica, ponderado A, del forjado, en dBA;
- iii) ΔL<sub>w</sub>, reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, en dB, debida al suelo flotante;
- iv) ΔR<sub>A</sub>, 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<sub>A</sub>, que deben tener los diferentes tipos de tabiquería.

**Tabla 3.1. Parámetros de la tabiquería**

Tipo	m kg/m <sup>2</sup>	R <sub>A</sub> dBA
Fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo	70	35
Fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas	65	33
Entramado autoportante	25	43

### 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 entre unidades de uso diferentes o entre una unidad de uso y una zona común. Entre paréntesis figuran 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, como es el caso de cajas de escaleras o de ascensores, 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 una *zona común*, 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* con una *zona común*, su índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$  no será menor que 20 dBA.

5 Con objeto de limitar las transmisiones indirectas por flancos y en el caso de que algún elemento de separación vertical acometiera a una *medianería* o a una *fachada* de dos hojas, la hoja exterior de la misma debe tener una masa por unidad de superficie mayor que  $130 \text{ kg/m}^2$ .

Con objeto de limitar las transmisiones indirectas por flancos y en el caso de que algún elemento de separación vertical acometiera a una *medianería* o a una *fachada* de una hoja, ventilada o *fachada* con el aislamiento por el exterior, debe cumplirse:

a) en el caso de elementos de separación verticales de tipo 1, el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , de la *medianería* o la *fachada* debe ser al menos 41 dBA y su masa por unidad de superficie, m, al menos  $130 \text{ kg/m}^2$ ;

b) en el caso de elementos de separación verticales de tipo 2 cuya masa por unidad de superficie, m, sea menor que  $170 \text{ kg/m}^2$ , no está permitido que éstos acometan a *medianerías* o a *fachadas* de una sola hoja, ventiladas o que tengan el aislamiento por el exterior;

c) en el caso de elementos de separación verticales de tipo 2 cuya masa por unidad de superficie, m, sea 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  $225 \text{ kg/m}^2$ ; d) en el caso de elementos de separación verticales de tipo 3, 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  $225 \text{ kg/m}^2$ .

Independientemente de lo expresado en las notas 3 y 4, 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)		Trasdosado <sup>(2)</sup> (Tr) (en función de la tabiquería)	
	m kg/m <sup>2</sup>	R <sub>A</sub> dBA	Tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo y tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas	Tabiquería de entramado autoportante
			ΔR <sub>A</sub> dBA	ΔR <sub>A</sub> dBA
TIPO 1 Una hoja o dos hojas de fábrica con trasdosado	160	41	27	10
	180	45	13	7
	200	46	10	5 (12)
	250	49	6	3 (10)
	300	52	4 (16)	1 (7)
	300 <sup>(6)</sup>	55 <sup>(6)</sup>	-	-
	350	55	3 (9)	1 (5)
	400	57	- (8)	- (3)
TIPO 2 <sup>(4)</sup> Dos hojas de fábrica con bandas elásticas perimétricas	130 <sup>(4)</sup>	54 <sup>(4)</sup>	-	-
	170 <sup>(4)</sup>	54 <sup>(4)</sup>	-	-
	(200) <sup>(5)</sup>	(61) <sup>(5)</sup>	-	-
TIPO 3 Entramado autoportante	49	65		
	(60) <sup>(7)</sup>	(68) <sup>(7)</sup>		
	(117) <sup>(8)</sup>	(68) <sup>(8)</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 trasdosado instalado sobre un elemento base de masa mayor o igual a la que figura en la tabla 3.2.
- (4) 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.
- (5) 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 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 45 dBA.
- (6) 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*.
- (7) Esta solución es válida si el forjado que separa el recinto de instalaciones o recinto de actividad de un recinto protegido o recinto habitable tiene una masa por unidad de superficie mayor de 400 kg/m<sup>2</sup>.
- (8) Esta solución es válida si el forjado que separa el recinto de instalaciones o recinto de actividad de un recinto protegido o recinto habitable tiene una masa por unidad de superficie mayor que 350 kg/m<sup>2</sup>.

**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.

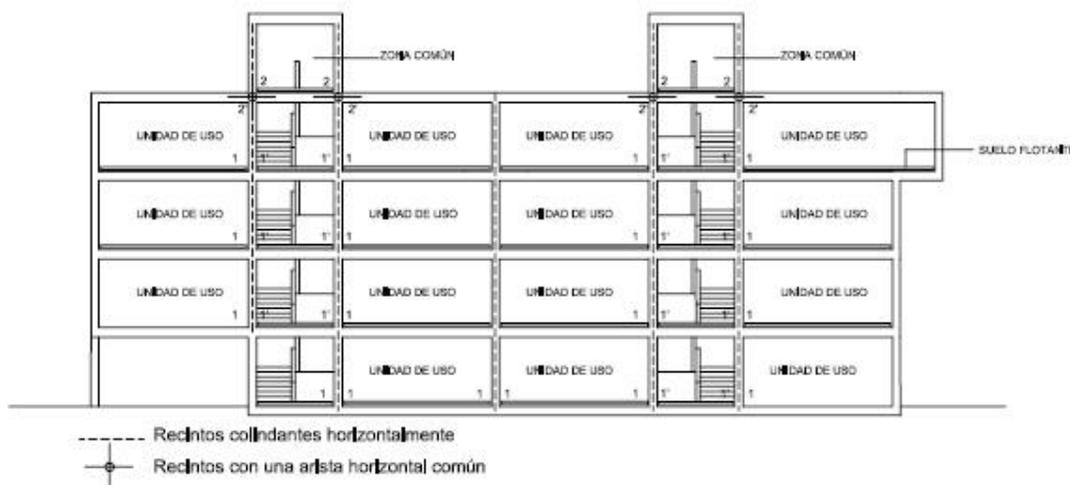
2 Los forjados que delimitan superiormente una *unidad de uso* deben disponer de un *suelo flotante* y, en su caso, de un techo suspendido con los que se cumplan los valores de mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A,  $\Delta R_A$  y de reducción del nivel global de presión de ruido 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 una *zona común*, un *recinto de instalaciones* o un *recinto de actividad* 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 una *unidad de uso*, de un *recinto de actividad* o de instalaciones o una *zona común* colindantes horizontalmente con *unidades de uso* diferentes o con una arista horizontal común con las mismas deben disponerse *suelos flotantes* 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)

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 una *unidad de uso* y un *recinto de instalaciones* o de actividad.



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 en sección vertical. Disposición de los *suelos flotantes***

**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 del recinto receptor								
		Tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo			Tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas			Tabiquería de entramado autoportante		
		Suelo flotante <sup>(2)(3)</sup>		Techo suspendido <sup>(4)</sup>	Suelo flotante <sup>(2)(3)</sup>		Techo suspendido <sup>(4)</sup>	Suelo flotante <sup>(2)(3)(5)</sup>		Techo suspendido <sup>(4)(5)</sup>
m kg/m <sup>2</sup>	R <sub>A</sub> dBA	ΔL <sub>w</sub> dB	ΔR <sub>A</sub> dBA	ΔR <sub>A</sub> dBA	ΔL <sub>w</sub> dB	ΔR <sub>A</sub> dBA	ΔR <sub>A</sub> dBA	ΔL <sub>w</sub> dB	ΔR <sub>A</sub> dBA	ΔR <sub>A</sub> dBA
300	52	27	18 (18)	0 (18)	23	11 (11)	0 (14)	16	6 (6)	0 (9)
		(32)	(18)	(18)	(28)	(11)	(14)	(21)	(6) (11)	(9) (0)
350	54	25	13 (13)	0 (11)	21	8 (8)	0 (10)	14	5 (5) 0	0 (7) 4
		(30)	(13)	(11)	(26)	(8)	(10)	(19)	(5) (10)	(7) (0)
400	57	23	9 (9)	0 (11)	18	6 (6)	0 (9)	12	4 0 (4)	0 4 (7)
		(28)	(9)	(11)	(23)	(6)	(9)	(17)	(4) (9)	(7) (0)
450	56	22	8 (8)	0 (10)	16	7 (7)	0 (8)	10	3 0 (3)	0 3 (8)
		(27)	(8) (13)	(10) (0)	(21)	(7)	(8)	(15)	(3) (8)	(8) (0)
500	60	21	7 (7)	0 10	14	6 (6)	0 (8)	8	2 0 (2)	0 2 (8)
		(26)	(7) (12)	(10) (0)	(19)	(6)	(8)	(13)	(2) (7)	(8) (0)

<sup>(1)</sup> Los forjados 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>.

<sup>(2)</sup> Los suelos flotantes deben cumplir simultáneamente los valores de reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔL<sub>w</sub>, y de mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR<sub>A</sub>.

<sup>(3)</sup> Los valores de mejora del aislamiento a ruido aéreo, ΔR<sub>A</sub>, y de reducción de ruido de impactos, ΔL<sub>w</sub>, 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.

<sup>(4)</sup> Los valores de mejora del aislamiento a ruido aéreo, ΔR<sub>A</sub>, 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.

<sup>(5)</sup> Las soluciones con paréntesis en ΔR<sub>A</sub> del suelo flotante y del techo suspendido son de aplicación para recintos de instalaciones o recintos de actividad, colindantes inferiormente con recintos protegidos.

Las soluciones con paréntesis en ΔL<sub>w</sub> y ΔR<sub>A</sub> del suelo flotante y ΔR<sub>A</sub> del techo suspendido son de aplicación para recintos de instalaciones o recintos de actividad, superpuestos a recintos protegidos.

### 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<sub>A</sub>.

2 El valor del índice global de reducción acústica ponderado, R<sub>A</sub>, 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 huecos y la parte ciega de la fachada, la cubierta o el suelo en contacto con el aire exterior y, en el caso de que los hubiera, los aireadores y las cajas de persiana, 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 Los parámetros acústicos que definen los componentes de una *fachada*, una *cubierta* o un suelo en contacto con el aire exterior son:

- a)  $R_A$ , índice global de reducción acústica, ponderado A, de la parte ciega;
- b)  $R_{A,tr}$ , índice global de reducción acústica, ponderado A, para *ruido exterior dominante* de automóviles o de aeronaves, del hueco;
- c)  $D_{n,e,Atr}$ , diferencia de niveles normalizada, ponderada A, para *ruido exterior dominante* de automóviles o de aeronaves, de los aireadores;

3 Para limitar la influencia de los aireadores en el aislamiento acústico de la *fachada*, el valor mínimo de la diferencia de niveles normalizada ponderada A,  $D_{n,e,Atr}$  de los mismos debe ser el que figura en la tabla 3.4.

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 <sup>(1)</sup> 100 % $R_A$ dBA	Parte ciega <sup>(1)</sup> ★ 100 % $R_A$ dBA	Huecos					$R_{A,tr}$ de la ventana y de la caja de persiana y $D_{n,e,Atr}$ del aireador dBA
			Porcentaje de huecos					
			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	
$D_{2m,nT,Atr} = 34^{(2)}$	36		40	30	33	35	36	36
			45	29	32	34	36	
			50	28	31	34	35	
$D_{2m,nT,Atr} = 36^{(2)}$	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	
$D_{2m,nT,Atr} = 41^{(2)}$	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	
$D_{2m,nT,Atr} = 46^{(2)}$	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	
$D_{2m,nT,Atr} = 51^{(2)}$	53		55	48	50	52	53	53
			60	46	49	51	52	

<sup>(1)</sup> En el caso de que dos unidades de uso colindantes horizontalmente compartan una *fachada* o *cubierta ligera*, debe garantizarse el cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico entre recintos.

<sup>(2)</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.

### 3.1.3 Opción general. Método de cálculo de aislamiento acústico

1 La opción general contiene un procedimiento de cálculo basado en el modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354 partes 1, 2 y 3. También podrá utilizarse el modelo detallado que se especifica en esa norma.

2 La transmisión acústica desde el exterior a un *recinto* de un edificio o entre dos *recintos* de un edificio se produce siguiendo los caminos directos y los indirectos o por vía de flancos.

3 En el cálculo de ruido aéreo se usa el aislamiento acústico aparente  $R'$  (o índice de reducción acústica aparente), que se considera en su forma global  $R_A'$ ; en el cálculo de ruido de impactos se usa el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado  $L'_{n,w}$ .

#### 3.1.3.1 Procedimiento de aplicación

1 Para el correcto diseño y dimensionado de los elementos constructivos de un edificio que proporcionan el aislamiento acústico, tanto a ruido aéreo como a ruido de impactos, debe realizarse el diseño y dimensionado de sus *recintos* teniendo en cuenta las diferencias en forma, tamaño y de elementos constructivos entre parejas de *recintos*, y considerando cada uno de ellos como *recinto* emisor y como *recinto* receptor.

2 Debe procederse separadamente al cálculo del *aislamiento acústico a ruido aéreo* tanto de elementos de separación verticales (*particiones* y *medianerías*) y *elementos de separación horizontales*, como de *fachadas* y de *cubiertas* (véase figura 3.1), y al cálculo del *aislamiento acústico a ruido de impactos* de los *elementos de separación horizontales* entre *recintos* superpuestos, entre *recintos* adyacentes y entre *recintos* con una arista horizontal común (véase figura 3.7).

3 A partir de los datos previos establecidos en el apartado 3.1.1, debe determinarse el *aislamiento acústico a ruido aéreo* ( $D_{nT,A}$ , diferencia de niveles estandarizada, ponderada A) y el nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado,  $L'_{nT,w}$ , para un *recinto*, teniendo en cuenta las *transmisiones acústicas directas* de los elementos constructivos que lo separan de otros y también las *transmisiones acústicas indirectas* por todos los caminos posibles, así como las características geométricas del *recinto*, los elementos constructivos empleados y las formas de encuentro de los elementos constructivos entre sí.

4 Los valores finales de las magnitudes que definen las exigencias, *diferencia de niveles estandarizada, ponderada A*,  $D_{nT,A}$ , y *nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado*,  $L'_{nT,w}$ , se expresarán redondeados a un número entero. Los valores de las especificaciones de productos y elementos constructivos podrán usarse redondeados a enteros o con un decimal y en las magnitudes de cálculos intermedios se usará una cifra decimal.

#### 3.1.3.2 Hipótesis para el cálculo. Comportamiento en obra de los elementos constructivos

1 Las transmisiones por vía directa y por vía de flancos deben establecerse en términos de aislamiento medido in situ. No obstante, a efectos de este DB se consideran válidas las expresiones siguientes:

$$R_{\text{situ}} = R_{\text{lab}} \quad [\text{dB}] \quad (3.1)$$

$$L_{n,\text{situ}} = L_{n,\text{lab}} \quad [\text{dB}] \quad (3.2)$$

siendo

$R_{\text{situ}}$  índice de reducción acústica de un elemento medido in situ, [dB]

$R_{\text{lab}}$  índice de reducción acústica de un elemento medido en laboratorio, [dB]

$L_{n,\text{situ}}$  nivel de presión de ruido de impactos normalizado medido in situ, [dB]

$L_{n,\text{lab}}$  nivel de presión de ruido de impactos normalizado medido en laboratorio, [dB]

2 De igual forma, para *revestimientos* tales como techos suspendidos, *suelos flotantes* y *trasdosados*, los valores medidos in situ de la mejora del índice de reducción acústica,  $\Delta R_{\text{situ}}$ , y de la reducción del nivel de

presión de ruido de impactos por *revestimiento* de la cara de emisión del elemento de separación,  $\Delta L_{\text{situ}}$ , y de la cara de recepción del elemento de separación,  $\Delta L_{\text{d,situ}}$ , pueden aproximarse a los valores medidos en laboratorio:

$$\Delta R_{\text{situ}} = \Delta R_{\text{lab}} \quad [\text{dB}] \quad (3.3)$$

$$\Delta L_{\text{situ}} = \Delta L_{\text{lab}} \quad [\text{dB}] \quad (3.4)$$

$$\Delta L_{\text{d,situ}} = \Delta L_{\text{d,lab}} \quad [\text{dB}] \quad (3.5)$$

siendo

$\Delta R_{\text{lab}}$  mejora del índice de reducción acústica de un *revestimiento* de elemento constructivo vertical u horizontal medido en laboratorio, [dB];

$\Delta L_{\text{lab}}$  reducción del nivel de presión de ruido de impactos de un *revestimiento* de forjado en la cara de emisión del elemento de separación medido en laboratorio, [dB];

$\Delta L_{\text{d,lab}}$  reducción del nivel de presión de ruido de impactos mediante una capa adicional sobre la cara de recepción del elemento de separación medido en laboratorio, [dB].

Para forjados homogéneos de masa por unidad de superficie menor que 300 kg/m<sup>2</sup> o forjados de vigas de madera, no deben usarse los valores de reducción del nivel de presión de ruido de impactos,  $\Delta L$ , medidos sobre un forjado normalizado.

3 Para la aplicación de los valores  $\Delta R_A$  en el método de cálculo, en donde aparecen como sumando lineal, deben cumplirse las condiciones de uso siguientes:

a) la relación de masas por unidad de superficie entre el elemento constructivo base vertical y el *revestimiento* debe ser igual o mayor que 2;

b) la relación de masas por unidad de superficie entre el forjado y el *suelo flotante* debe ser igual o mayor que 2.

4 En el caso de que no se cumplan estas condiciones, debe utilizarse el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$  del conjunto formado por el elemento base vertical y los *trasdosados* o del conjunto formado por el forjado y el *suelo flotante*.

5 Para la aplicación de los valores  $\Delta L_w$  en el método de cálculo, en donde aparecen como sumando lineal, debe cumplirse que la relación de masas por unidad de superficie entre el forjado y el *suelo flotante* debe ser igual o mayor que 2. Cuando no se cumpla esta condición debe utilizarse el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ , del conjunto formado por el *suelo flotante* y el forjado.

6 Por simplificación en la notación, a partir de este punto se considerará:

$$R_{\text{lab}} = R, L_{n,\text{lab}} = L_n, \Delta R_{\text{lab}} = \Delta R, \Delta L_{\text{lab}} = \Delta L \text{ y } \Delta L_{\text{d,lab}} = \Delta L_d.$$

7 En las uniones, la transmisión in situ se caracteriza por el índice de reducción de vibraciones para cada camino de transmisión del elemento i al j,  $K_{ij}$ . Éste es función de la diferencia de niveles de velocidad promediada en dirección  $D_{v,ij,\text{situ}}$ . Su valor se obtiene mediante las fórmulas del Anejo D, a partir de la relación de masas por unidad de superficie, del tipo de unión y de los elementos constructivos.

### 3.1.3.3 Método de cálculo de *aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores*

1 La diferencia de niveles estandarizada, ponderada A,  $D_{nT,A}$ , utilizada para *recintos* interiores se calcula mediante la expresión:

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \cdot \lg \left( \frac{0,32 \cdot V}{S_s} \right) \quad [\text{dBA}] \quad (3.6)$$

siendo

V volumen del *recinto* receptor, [m<sup>3</sup>];

S<sub>s</sub> área compartida del elemento de separación, [m<sup>2</sup>].

R'<sub>A</sub> índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, [dBA].

2 El índice de reducción acústica aparente en obra R' se calcula de forma general mediante la expresión:

$$R' = -10 \cdot \lg \tau' \quad [\text{dB}] \quad (3.7)$$

siendo

τ' factor de transmisión total de potencia acústica, definido como el cociente entre la potencia acústica total radiada al *recinto* receptor y la potencia acústica incidente sobre la parte compartida del elemento de separación, para los distintos caminos directos e indirectos (de flancos) que se indican en la figura 3.5.

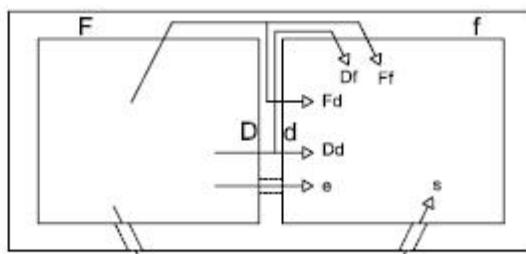


Figura 3.5 Definición de los caminos de transmisión acústica ij entre dos *recintos*. Planta o sección

3 Para obtener el índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'<sub>A</sub>, se utilizarán los índices globales de reducción acústica de los elementos constructivos, R<sub>A</sub>, aproximadamente R<sub>w</sub>+C de la UNE EN ISO 717-1, dando como resultado los correspondientes valores de aislamiento in situ.

Los índices de reducción acústica, R<sub>A</sub>, de *elementos constructivos homogéneos* pueden calcularse según la ley de masa, expresiones A.16 y A.17 del Anejo A, aunque es preferible usar valores determinados en laboratorio.

$$R'_A = -10 \cdot \lg \left( 10^{-0,1R_{Dd,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0,1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0,1R_{Df,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0,1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0,1D_{n,ai,A}} \right) [\text{dBA}] \quad (3.8)$$

Siendo

$R_{Dd,A}$	índice global de reducción acústica para la <i>transmisión directa</i> , en dB (dBA, para ruido rosa);
$R_{Ff,A}$	índice global de reducción acústica para la <i>transmisión indirecta</i> , del camino Ff, en dB (dBA, para ruido rosa);
$R_{Df,A}$	índice global de reducción acústica para la <i>transmisión indirecta</i> , del camino Df, en dB (dBA, para ruido rosa);
$R_{Fd,A}$	índice global de reducción acústica para la <i>transmisión indirecta</i> , del camino Fd, en dB (dBA, para ruido rosa);
$D_{n,bl,A}$	diferencia de niveles normalizada, ponderada A, para la transmisión de ruido aéreo por vía directa, a través de aireadores u otros <i>elementos de construcción pequeños</i> , $D_{n,e,A}$ , o por vía indirecta, $D_{n,s,A}$ , a través de distribuidores y pasillos o a través de <i>sistemas</i> tales como conductos de instalaciones de aire acondicionado o ventilación;
$n$	número de elementos de flanco del <i>recinto</i> , que normalmente es 4 pero puede ser diferente según el diseño del <i>recinto</i> ;
$S_s$	área compartida del elemento de separación, [m <sup>2</sup> ];
$A_0$	área de absorción equivalente de referencia, de valor $A_0=10$ m <sup>2</sup> .

4 El índice global de reducción acústica para la *transmisión directa* se determina a partir de los datos del elemento de separación según la expresión que sigue:

$$R_{Dd,A} = R_{S,A} + \Delta R_{Dd,A} \quad [\text{dBA}] \quad (3.9)$$

siendo

$R_{S,A}$  índice global de reducción acústica del elemento de separación para ruido rosa incidente, [dBA];

$\Delta R_{Dd,A}$  mejora del índice global de reducción acústica, por efecto de *revestimientos* del lado de la emisión y de la recepción, en dBA, para ruido rosa. Este valor se obtiene directamente de resultados disponibles por ensayos en laboratorio para la combinación elegida o se puede deducir de los resultados obtenidos de cada uno de los *revestimientos* por separado:

$$\text{Un revestimiento: } \Delta R_{Dd,A} = \Delta R_{D,A} \quad \text{ó} \quad \Delta R_{Dd,A} = \Delta R_{d,A} \quad [\text{dBA}] \quad (3.10)$$

$$\text{Dos revestimientos: } \Delta R_{Dd,A} = \Delta R_{D,A} + \frac{\Delta R_{d,A}}{2} \quad \text{ó} \quad \Delta R_{Dd,A} = \Delta R_{d,A} + \frac{\Delta R_{D,A}}{2} \quad [\text{dBA}] \quad (3.11)$$

Se elegirá como valor mitad para el caso de dos *revestimientos*, el menor de ellos.

5 Los valores de los índices globales de reducción acústica para la transmisión por flancos se determinan mediante las expresiones:

$$R_{Ff,A} = \frac{R_{F,A} + R_{f,A}}{2} + \Delta R_{Ff,A} + K_{Ff} + 10 \cdot \lg \frac{S_s}{l_0 l_f} \quad [\text{dBA}] \quad (3.12)$$

$$R_{Df,A} = \frac{R_{S,A} + R_{f,A}}{2} + \Delta R_{Df,A} + K_{Df} + 10 \cdot \lg \frac{S_s}{l_0 l_f} \quad [\text{dBA}] \quad (3.13)$$

$$R_{Fd,A} = \frac{R_{F,A} + R_{S,A}}{2} + \Delta R_{Fd,A} + K_{Fd} + 10 \cdot \lg \frac{S_s}{l_0 l_f} \quad [\text{dBA}] \quad (3.14)$$

siendo

- $R_{F,A}$  índice global de reducción acústica del elemento de flanco F, (en dBA, para ruido rosa),  
 $R_{f,A}$  índice global de reducción acústica del elemento de flanco f, (en dBA, para ruido rosa),  
 $\Delta R_{Ff,A}$  mejora del índice global de reducción acústica, por efecto de *revestimientos* del elemento de flanco, del lado de la emisión y de la recepción, (en dBA, para ruido rosa),  
 $\Delta R_{Df,A}$  mejora del índice global de reducción acústica, por efecto de *revestimientos* en el elemento de separación del lado de la emisión y/o del elemento de flanco en la recepción, (en dBA, para ruido rosa),  
 $\Delta R_{Fd,A}$  mejora del índice global de reducción acústica, por efecto de *revestimientos* en el elemento de flanco del lado de la emisión y/o del elemento de separación en la recepción, (en dBA, para ruido rosa).

Estos valores se obtienen directamente de resultados disponibles por ensayos en laboratorio para la combinación elegida o se pueden deducir de los resultados obtenidos en cada una de las capas implicadas independientemente ( $ij = Ff, Fd$  o  $Df$ ):

$$\text{Un revestimiento: } \Delta R_{ij,A} = \Delta R_{i,A} \quad \text{ó} \quad \Delta R_{ij,A} = \Delta R_{j,A} \quad [\text{dBA}] \quad (3.15)$$

$$\text{Dos revestimientos: } \Delta R_{ij,A} = \Delta R_{i,A} + \frac{\Delta R_{j,A}}{2} \quad \text{ó} \quad \Delta R_{ij,A} = \Delta R_{j,A} + \frac{\Delta R_{i,A}}{2} \quad [\text{dBA}] \quad (3.16)$$

Se elegirá como valor mitad para el caso de dos *revestimientos*, el menor de ellos.

- $K_{ij}$  índice de reducción de vibraciones para el camino por flancos  $ij$  ( $ij = Ff, Fd$  o  $Df$ ), [dB];  
 Los  $K_{ij}$  se calcularán de acuerdo al Anejo D.  
 $S_s$  área compartida del elemento de separación, en  $m^2$   
 $l_f$  longitud común de la arista de unión entre el elemento de separación y los elementos de flancos F y f, [m];  
 $l_0$  longitud de la arista de unión de referencia, de valor  $l_0 = 1$  m.

6 Los índices globales de reducción acústica,  $R_{F,A}$ ,  $R_{f,A}$ , de elementos de flanco que contengan puertas, ventanas o estén formados por varios materiales diferentes, deben calcularse según las indicaciones que figuran en el Anejo I.

### 3.1.3.4 Método de cálculo de *aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, en cubiertas y en suelos en contacto con el aire exterior.*

1 Cuando el *ruido exterior dominante* es el ferroviario o el de estaciones ferroviarias, se debe usar la magnitud de aislamiento global  $D_{2m,nT,A}$ . Cuando el *ruido exterior dominante* es el de automóviles o el de aeronaves, la magnitud del aislamiento global es  $D_{2m,nT,Atr}$ .

El valor de  $D_{2m,nT,Atr}$  se puede aproximar mediante  $D_{2m,nT,A} + C_{tr}$ , usando para  $C_{tr}$ , el valor del término de adaptación espectral para ruido de tráfico del índice de reducción acústica del elemento de aislamiento más débil, generalmente la ventana, que se obtendrá en los datos de los productos o en tabulaciones incluidas en Documentos Reconocidos.

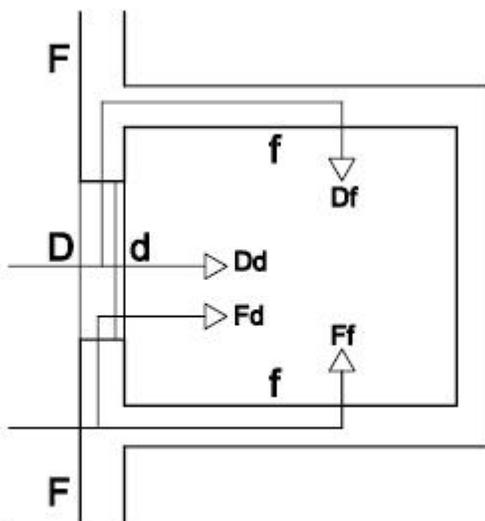


Figura 3.6 Definición de los caminos de transmisión acústica desde el exterior al recinto.

2 La diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, de la *fachada* o de la *cubierta*, viene dada por la expresión:

$$D_{2m,nT,A} = R'_A + \Delta L_{fs} + 10 \cdot \lg \frac{V}{\delta T_0 S} \quad [\text{dBA}] \quad (3.17)$$

siendo

- $R'_A$  índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, [dBA];
- $\Delta L_{fs}$  mejora del aislamiento o diferencia de niveles por la forma de la *fachada*, [dB], que figura en el anejo F;
- $V$  volumen del *recinto* receptor, [ $\text{m}^3$ ];
- $S$  área total de la *fachada* o de la *cubierta*, vista desde el interior del *recinto*, [ $\text{m}^2$ ];
- $T_0$  tiempo de reverberación de referencia; su valor es  $T_0 = 0,5$  s.

3 El índice global de reducción acústica aparente, ponderado A,  $R'_A$ , se obtiene considerando las *transmisiones directas* e *indirectas* de la misma manera que en el índice global de reducción acústica entre *recintos* interiores. (Véase figura 3.6).

4 La transmisión por flancos comprende todos los caminos indirectos, incluidos los correspondientes a elementos de *fachada* o de *cubierta* que no pertenecen al *recinto*.

$$R'_A = -10 \cdot \lg \left( 10^{-0,1R_{m,A}} + \sum_{f=f-1}^n 10^{-0,1R_{Ff,A}} + \sum_{f=f-1}^n 10^{-0,1R_{Df,A}} + \sum_{f=f-1}^n 10^{-0,1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S} \sum_{ai=ei,Si} 10^{-0,1D_{n,ai,A}} \right) [\text{dBA}] \quad (3.18)$$

siendo

- $R_{m,A}$  índice global de reducción acústica del *elemento constructivo mixto* (aislamiento mixto), ponderado A [dBA]. En el Anejo G se detalla el cálculo del aislamiento de estos elementos;
- $n$  número de caminos indirectos.

Para aireadores sin tratamiento acústico se considera:

$$D_{n,e,A} = -10 \cdot \lg\left(\frac{S_0}{10}\right) \quad [\text{dBA}] \quad (3.19)$$

donde

$S_0$  área del aireador, [m<sup>2</sup>].

### 3.1.3.5 Método de cálculo de *aislamiento acústico a ruido aéreo para medianerías*

Cada uno de los cerramientos de una *medianería* se dimensionará con el método de cálculo de *aislamiento acústico a ruido aéreo* del apartado 3.1.3.4. El *aislamiento acústico a ruido aéreo* vendrá dado en términos de la diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, para ruido exterior,  $D_{2m,nT,Atr}$ .

### 3.1.3.6 Método de cálculo de *aislamiento acústico a ruido de impactos*

1 Las situaciones con transmisiones más importantes del ruido de impactos corresponden a *recintos superpuestos*, *recintos adyacentes* y *recintos con una arista horizontal común* formando diedros opuestos por la arista. (Véase figura 3.7).

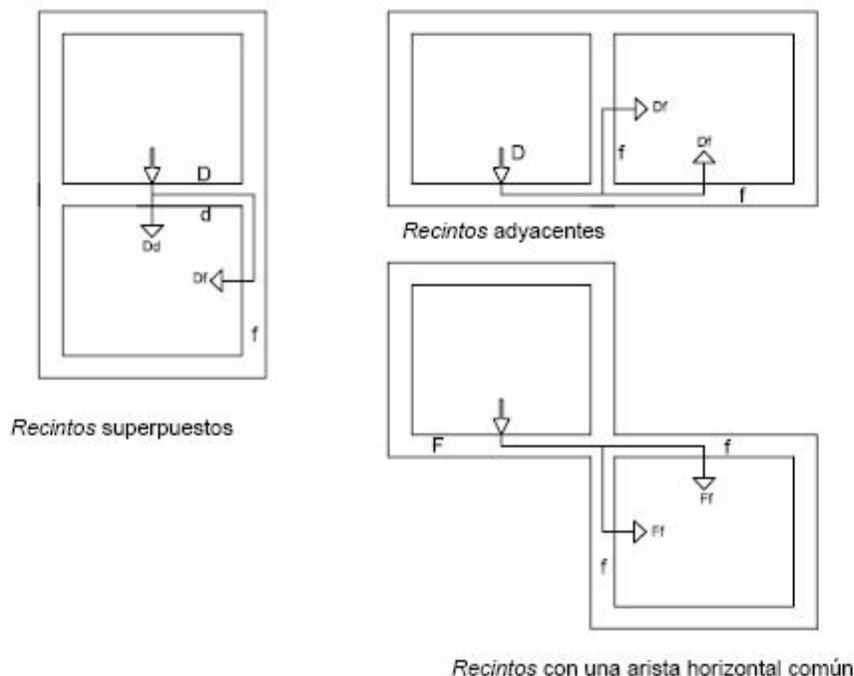


Figura 3.7 Definición de los caminos de transmisión entre dos *recintos* (Vista en sección vertical).

2 El nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado se calcula mediante la expresión:

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \cdot \lg(0,032 \cdot V) \quad [\text{dB}] \quad (3.20)$$

siendo

- V volumen del *recinto* receptor, [m<sup>3</sup>];
- L'\_{n,w} nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, [dB].

3 El nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L'\_{n,w}, resultante, para *recintos* superpuestos, *recintos* adyacentes y *recintos* con una arista horizontal común se calcula mediante las expresiones que se indican en los siguientes apartados.

4 Podrán aplicarse valores globales a todas las magnitudes de los elementos constructivos que aparecen en el cálculo.

### 3.1.3.6.1 Recintos superpuestos

1 El nivel global de presión de ruido de impactos normalizado viene dado por:

$$L'_{n,w} = 10 \cdot \lg \left( 10^{0,1L_{n,w,d}} + \sum_{j=1}^n 10^{0,1L_{n,w,j}} \right) \quad [\text{dB}] \quad (3.21)$$

siendo

- L\_{n,w,d} nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, debido a la *transmisión directa*, [dB];
- L\_{n,w,j} nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, debido a la *transmisión indirecta*, o por flancos, [dB];
- n número de flancos o de elementos de flanco, generalmente 4.

2 La *transmisión directa* vale:

$$L_{n,w,d} = L_{n,w,situ} - \Delta L_{w,situ} - \Delta L_{d,w,situ} \quad [\text{dB}] \quad (3.22)$$

siendo

- L\_{n,w,situ} nivel global de presión de ruido de impactos normalizado medido in situ, [dB];
- \Delta L\_{w,situ} reducción del nivel global de presión de ruido de impactos por *revestimiento* del lado de la emisión, (p.e. *suelos flotantes*), medido in situ, [dB];
- \Delta L\_{d,w,situ} reducción del nivel global de presión de ruido de impactos por *revestimiento* del lado de la recepción, (p.e. *techos suspendidos*), medido in situ, [dB].

3 La *transmisión indirecta* desde el elemento i al j vale:

$$L_{n,w,j} = L_{n,w,situ} - \Delta L_{w,situ} + \frac{R_{A,i,situ} - R_{A,j,situ}}{2} - \Delta R_{A,j,situ} - K_{ij} - 10 \cdot \lg \frac{S_i}{l_{ij}^2} \quad [\text{dB}] \quad (3.23)$$

siendo

$L_{n,w,situ}$  nivel global de presión de ruido de impactos normalizado medido in situ, [dB];  
 $\Delta L_{w,situ}$  reducción del nivel global de presión de ruido de impactos por *revestimiento* del lado de la emisión, (p.e. *suelos flotantes*), medido in situ, [dB];  
 $R_{A,situ}$  índice global de reducción acústica de un elemento medido in situ, [dBA];

$\Delta R_{A,j,situ}$  mejora del índice global de reducción acústica por *revestimiento* del elemento j medido in situ, [dB];  
 $K_{ij}$  índice de reducción de vibraciones para cada camino de transmisión del elemento i al j, [dB];  
 $S_i$  área del elemento excitado, [m<sup>2</sup>];  
 $l_{ij}$  longitud común de la arista de unión entre el elemento i y el j, [m];  
 $l_0$  longitud de la arista de unión de referencia de valor 1 m, [m].

### 3.1.3.6.2 Recintos adyacentes y recintos con una arista horizontal común

En estos casos no existen transmisiones directas. Las expresiones resultantes son inmediatas a la vista de las figuras correspondientes y de las relaciones para los distintos caminos de *transmisión indirecta* señalados en el punto anterior para  $L_{n,w,ij}$ :

$$L_{n,w}^* = 10 \cdot \lg \left( \sum_{j=1}^n 10^{0,1 \cdot L_{n,w,ij}} \right) \quad [\text{dB}] \quad (3.24)$$

con la misma notación que la expresión 3.21.

## 3.1.4 Condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos

Deben cumplirse las siguientes condiciones relativas a las uniones entre los diferentes elementos constructivos, para que junto las condiciones establecidas en cualquiera de las dos opciones y las condiciones de ejecución establecidas en el apartado 5, se satisfagan los valores límite de aislamiento especificados en el apartado 2.1.

### 3.1.4.1 Elementos de separación verticales

#### 3.1.4.1.1 Encuentros con los forjados, las *fachadas* y la tabiquería

##### 3.1.4.1.1.1 Elementos de separación verticales de tipo 1

1 En los encuentros de los elementos de separación verticales de dos hojas de fábrica con *fachadas* de dos hojas, debe interrumpirse la hoja interior de la *fachada*, ya sea ésta de fábrica o de entramado y en ningún caso, la hoja interior debe cerrar la cámara del elemento de separación vertical o conectar sus dos hojas.

2 En los encuentros con la tabiquería, ésta debe interrumpirse de tal forma que el elemento de separación vertical sea continuo. En el caso de elementos de separación verticales de dos hojas de fábrica, la tabiquería no conectará las dos hojas del elemento de separación vertical, ni interrumpirá la cámara. Si fuera necesario anclar o trabar el elemento de separación vertical por razones estructurales, solo se trabará la tabiquería a una sola de las hojas del elemento de separación vertical de fábrica o se unirá a ésta mediante conectores.

##### 3.1.4.1.1.2 Elementos de separación verticales de tipo 2

1 Las *bandas elásticas* deben colocarse en los encuentros de los elementos de separación verticales de tipo 2 y los forjados, las *fachadas* y los pilares.

2 Cuando un elemento de separación vertical de tipo 2 acometa a una *fachada*, deben disponerse *bandas elásticas*:

a) en los encuentros con la hoja principal de las *fachadas* de una hoja, ventiladas o con el de *fachadas* con el aislamiento por el exterior;

b) en el encuentro con la hoja exterior de una *fachada* de dos hojas.

3 En los encuentros con *fachadas* de dos hojas, debe interrumpirse la hoja interior de la *fachada*, ya sea ésta de fábrica o de entramado y en ningún caso la hoja interior de la *fachada* debe cerrar la cámara del elemento de separación vertical.

4 La tabiquería que acometa a un elemento de separación vertical ha de interrumpirse, de tal forma que el elemento de separación vertical sea continuo.

5 En el caso de que la tabiquería sea de fábrica o de *paneles prefabricados pesados con bandas elásticas*, las *bandas elásticas* deben colocarse en el apoyo de la tabiquería en el forjado o en el *suelo flotante*.

#### **3.1.4.1.3 Elementos de separación verticales de tipo 3**

1 Debe interponerse una banda de estanquidad en el encuentro de la perfilería con el forjado, los pilares, otros elementos de separación verticales y la hoja principal de las *fachadas* de una hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior, de tal forma que se consiga la estanquidad.

2 En los encuentros con *fachadas* de dos hojas, debe interrumpirse la hoja interior de la *fachada*, y en ningún caso, la hoja interior de la *fachada* debe cerrar la cámara del elemento de separación vertical.

3 La tabiquería que acometa a un elemento de separación vertical ha de interrumpirse, de tal forma que el elemento de separación vertical sea continuo. En ningún caso, la tabiquería debe conectar las hojas del elemento de separación vertical, ni interrumpir la cámara.

#### **3.1.4.1.2 Encuentros con los conductos de instalaciones**

Cuando un conducto de instalaciones colectivas se adose a un elemento de separación vertical, se revestirá de tal forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice la continuidad de la solución constructiva.

#### **3.1.4.2 Elementos de separación horizontales**

##### **3.1.4.2.1 Encuentros con los elementos verticales**

1 Deben eliminarse los contactos entre el *suelo flotante* y los elementos de separación verticales, pilares y tabiques con apoyo directo; para ello, se interpondrá entre ambos una capa de material elástico o del mismo material aislante a ruido de impactos del *suelo flotante*.

2 Los techos suspendidos o los suelos registrables no serán continuos entre dos *recintos* pertenecientes a *unidades de uso* diferentes. La cámara de aire entre el forjado y un techo suspendido o un suelo registrable debe interrumpirse o cerrarse cuando el techo suspendido o el suelo registrable acometa a un elemento de separación vertical entre *unidades de uso* diferentes.

##### **3.1.4.2.2 Encuentros con los conductos de instalaciones**

1 En el caso de que un conducto de instalaciones, por ejemplo, de instalaciones hidráulicas o de ventilación, atraviese un elemento de separación horizontal, se recubrirá y se sellarán las holguras de los huecos efectuados en el forjado para paso del conducto con un material elástico que impida el paso de vibraciones a la estructura del edificio.

2 Deben eliminarse los contactos entre el *suelo flotante* y los conductos de instalaciones que discurran bajo él. Para ello, los conductos se revestirán de un material elástico.

### 3.2 Tiempo de reverberación y absorción acústica

#### 3.2.1 Datos previos y procedimiento

1 Para satisfacer los valores límite de *tiempo de reverberación* requeridos en aulas y salas de conferencias de volumen hasta 350 m<sup>3</sup>, restaurantes y comedores, puede elegirse uno de los dos métodos que figuran a continuación:

a) el método de cálculo general del *tiempo de reverberación* a partir del volumen y de la absorción acústica de cada uno de los *recintos* del apartado 3.2.2.

b) el método de cálculo simplificado del *tiempo de reverberación*, apartado 3.2.3, que consiste en emplear un tratamiento absorbente acústico aplicado en el techo. Este método sólo es válido en el caso de aulas de volumen hasta 350 m<sup>3</sup>, restaurantes y comedores.

2 En el caso de aulas y salas de conferencias, ambas opciones son aplicables si los *recintos* son de formas prismáticas rectas o asimilables.

3 Debe calcularse la absorción acústica, A, de las *zonas comunes*, como se indica en la expresión 3.26 del apartado 3.2.2.

4 Para calcular el *tiempo de reverberación* y la absorción acústica, deben utilizarse los valores del coeficiente de absorción acústica medio,  $\alpha_m$ , de los acabados superficiales, de los *revestimientos* y de los elementos constructivos utilizados y el área de absorción acústica equivalente medio,  $A_{O,m}$ , de cada mueble fijo, obtenidos mediante mediciones en laboratorio según los procedimientos indicados en la normativa correspondiente contenida en el anejo C o mediante tabulaciones incluidas en Documentos Reconocidos del CTE.

En caso de no disponer de valores del coeficiente de absorción acústica medio  $\alpha_m$  de productos, podrán utilizarse los valores del coeficiente de absorción acústica ponderado,  $\alpha_w$  de acabados superficiales, de los *revestimientos* y de los elementos constructivos de los *recintos*

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

6 Independientemente de lo especificado en este apartado, en el Anejo K se incluyen una serie de recomendaciones de diseño para aulas y salas de conferencias.

#### 3.2.2 Método de cálculo general del *tiempo de reverberación*

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

$$T = \frac{0,16 V}{A} \quad [\text{s}] \quad (3.25)$$

siendo

V      volumen del *recinto*, [m<sup>3</sup>];  
A      absorción acústica total del *recinto*, [m<sup>2</sup>];

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

$$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V \quad (3.26)$$

siendo

- $\alpha_{m,i}$  coeficiente de absorción acústica medio de cada paramento, para las bandas de tercio de octava centradas en las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz; la dispersión de los tres valores del *tiempo de reverberación* obtenidos usando la citada fórmula de Sabine independientemente para cada una de las tres bandas de frecuencia citadas respecto a su valor medio no debe superar el 35 %;
- $S_i$  área de paramento cuyo coeficiente de absorción es  $\alpha_i$  [ $m^2$ ];
- $A_{o_{m,j}}$  área de absorción acústica equivalente media de cada mueble fijo absorbente diferente [ $m^2$ ];
- $V$  volumen del *recinto*, [ $m^3$ ].
- $\bar{m}_m$  coeficiente de absorción acústica medio en el aire, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y de valor  $0,006 m^{-1}$ .

El término  $4 \cdot \bar{m}_m \cdot V$  es despreciable en los *recintos* de volumen menor que  $250 m^3$ .

### 3.2.3 Método de cálculo simplificado del *tiempo de reverberación*. Tratamientos absorbentes de los paramentos

1 En la mayoría de los casos puede emplearse un tratamiento absorbente uniforme aplicado únicamente en el techo. Los valores mínimos del coeficiente de absorción acústica medio del material o techo suspendido figuran en el apartado 3.2.3.1.

2 En aquellos casos en los que no sea posible encontrar un material o un techo suspendido con el valor de coeficiente de absorción acústica medio requerido en el apartado 3.2.3.1, deben utilizarse además tratamientos absorbentes adicionales al del techo en el resto de los paramentos, según el apartado 3.2.3.2.

#### 3.2.3.1 Tratamientos absorbentes uniformes del techo

Las ecuaciones que figuran a continuación expresan el valor mínimo del coeficiente de absorción acústica medio,  $\alpha_{m,t}$ , del material o del techo suspendido para los casos siguientes:

a) aulas de volumen hasta  $350 m^3$ :

i) sin butacas tapizadas:

$$\alpha_{m,t} = h \cdot \left( 0,23 - \frac{0,12}{\sqrt{S_t}} \right) \tag{3.27}$$

ii) con butacas tapizadas fijas:

$$\alpha_{m,t} = h \cdot \left( 0,32 - \frac{0,12}{\sqrt{S_t}} \right) - 0,26 \tag{3.28}$$

b) restaurantes y comedores:

$$\alpha_{m,t} = h \cdot \left( 0,18 - \frac{0,12}{\sqrt{S_t}} \right) \tag{3.29}$$

siendo

- $h$  altura libre del *recinto*, [m];
- $S_t$  área del techo, [ $m^2$ ].

### 3.2.3.2 Tratamientos absorbentes adicionales al del techo

Los tratamientos absorbentes empleados en los paramentos deben cumplir la relación siguiente:

$$\alpha_{m,t} \cdot S_t = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i \quad (3.30)$$

siendo

- $\alpha_{m,t}$  coeficiente de absorción acústica medio del techo obtenido de las expresiones 3.27, 3.28 y 3.29, según corresponda;
- $S_t$  área del techo, [m<sup>2</sup>];
- $\alpha_{m,i}$  coeficiente de absorción acústica medio del material utilizado para tratar el área  $S_i$ ;
- $S_i$  área de paramento cuyo coeficiente de absorción es  $\alpha_{m,i}$ , [m<sup>2</sup>].

## 3.3 Ruido y vibraciones de las instalaciones

### 3.3.1 Datos previos

Los suministradores de los equipos y productos incluirán en la documentación de los mismos los valores de las magnitudes que caracterizan los ruidos y las vibraciones procedentes de las instalaciones de los edificios:

- a) el nivel de potencia acústica,  $L_w$ , de equipos que producen *ruidos estacionarios*, como bombas impulsoras, rejillas de aire acondicionado, calderas, quemadores, etc.;
- b) la rigidez dinámica,  $s'$ , y la carga máxima,  $m$ , de los lechos elásticos utilizados en las bancadas de inercia;
- c) el amortiguamiento,  $C$ , la transmisibilidad,  $\bar{\tau}$ , y la carga máxima  $m$ , de los sistemas antivibratorios puntuales utilizados en el aislamiento de maquinaria y conductos;
- d) el coeficiente de absorción acústica,  $\alpha$ , de los productos absorbentes utilizados en conductos de ventilación y aire acondicionado;
- e) la atenuación de conductos prefabricados, expresada como pérdida por inserción,  $D$ , y la atenuación total de los silenciadores que estén interpuestos en conductos, o empotrados en *fachadas* o en otros elementos constructivos.

### 3.3.2 Equipos generadores de ruido estacionario

Se consideran equipos generadores de *ruido estacionario* los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, etc....

#### 3.3.2.1 Equipos situados en recintos de instalaciones

1 El máximo nivel de potencia acústica admitido de los equipos situados en *recintos de instalaciones* viene dado por la expresión:

$$L_w \leq 70 + 10 \cdot \lg V - 10 \cdot \lg T + K \cdot \tau^{-2} \quad [\text{dB}] \quad (3.31)$$

siendo

- $L_w$  nivel de potencia acústica de emisión, [dB];
- $V$  volumen del recinto de instalaciones, [m<sup>3</sup>];
- $T$  tiempo de reverberación del recinto que se puede calcular según la expresión 3.25, [s];
- $K$  factor que depende del tipo de equipo, cuyo valor se obtendrá según la tabla 3.6;
- $\tau$  transmisibilidad del sistema antivibratorio soporte de la instalación cuyo valor máximo puede tomarse de la tabla 3.6.

Tabla 3.6 Valores de K y  $\tau$  de los sistemas antivibratorios

Tipo de equipo	K	Valor de la transmisibilidad, $\tau$ , máximo del sistema antivibratorio
Calderas	12,5	0,15
Bombas de impulsión	12,5	0,10
Maquinaria de los ascensores	1000	0,01

2 Cuando la instalación requiera tener unos niveles de potencia acústica mayores que el indicado, deben tenerse en cuenta los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

### 3.3.2.2 Equipos situados en recintos protegidos

El nivel de potencia acústica,  $L_w$ , máximo de un equipo que emita ruido, tal como una unidad interior de aire acondicionado, situado en un recinto protegido, debe ser menor que el valor del nivel sonoro continuo equivalente estandarizado, ponderado A,  $L_{eqA,T}$ , establecido en la tabla 3.6 para cada tipo de recinto.

Tabla 3.6 Valores del nivel sonoro continuo equivalente estandarizado, ponderado A,  $L_{eqA,T}$

Uso del edificio	Tipo de recinto	Valor de $L_{eqA,T}$ (dBA)
Sanitario	Estancias	35
	Dormitorios y quirófanos	30
	Zonas comunes	40
Residencial	Dormitorios y estancias	30
	Zonas comunes y servicios	50
Administrativo	Despachos profesionales	40
	Oficinas	45
	Zonas comunes	50
Docente	Aulas	40
	Sala lectura y conferencias	35
	Zonas comunes	50
Cultural	Cines y teatros	30
	Salas de exposiciones	45
Comercial		50

### 3.3.2.3 Equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas

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.

### 3.3.2.4 Condiciones de montaje

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

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

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

4 Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.  
 5 En las chimeneas de las instalaciones térmicas que lleven incorporados dispositivos electromecánicos para la extracción de productos de combustión se utilizarán silenciadores.

6 Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

7 Se evitarán suspensiones complementarias a la general, cuando las bombas se instalen en la *cubierta*.

### 3.3.3 Conducciones y equipamiento

#### 3.3.3.1 Hidráulicas

1 Las conducciones colectivas del edificio deben llevarse por conductos aislados de los *recintos protegidos* y los *recintos habitables*.

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

3 El anclaje de tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que  $150 \text{ kg/m}^2$ .

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

5 La velocidad de circulación del agua se limitará a 1 m/s en las tuberías de calefacción y los radiadores de las viviendas.

6 La grifería situada dentro de los *recintos habitables* será de Grupo II como mínimo, según la clasificación de UNE EN 200.

7 Se evitará el uso de cisternas elevadas de descarga a través de tuberías y de grifos de llenado de cisternas de descarga al aire.

8 Las bañeras y los platos de ducha deben montarse interponiendo elementos elásticos en todos sus apoyos en la estructura del edificio: suelos y paredes. Los sistemas de hidromasaje, deberán montarse mediante elementos de suspensión elástica amortiguada.

9 No deben apoyarse los radiadores en el pavimento y fijarse a la pared simultáneamente.

#### 3.3.3.2 Aire acondicionado

1 Los conductos de aire acondicionado deben estar revestidos de un material absorbente acústico y deben utilizarse silenciadores específicos.

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

3 Se usarán rejillas y difusores terminales. El nivel de potencia acústica máximo generado por el paso del aire acondicionado viene dado por la expresión:

$$L_W \leq L_{eqA,T} + 10 \cdot \lg V - 10 \cdot \lg T - 14 \quad [\text{dB}] \quad (3.33)$$

siendo

$L_W$  nivel de potencia acústica de la rejilla, [dB];

$T$  *tiempo de reverberación* del *recinto* que se puede calcular según la expresión 3.25, [s];

$V$  volumen del *recinto*, [ $\text{m}^3$ ];

$L_{eq,A,T}$  valor del *nivel sonoro continuo equivalente estandarizado*, ponderado A, establecido en la tabla 3.7, en función del uso del edificio y del tipo de *recinto*, [dBA].

### 3.3.3.3 Ventilación

1 Deben aislarse los conductos y conducciones verticales de ventilación que discurran por *recintos habitables* y *protegidos* dentro de una *unidad de uso*, especialmente los conductos de extracción de humos de los garajes, que se considerarán *recintos de instalaciones*.

2 En el caso de instalaciones de ventilación con admisión de aire por impulsión mecánica, los difusores deben cumplir con el nivel de potencia máximo especificado en el punto 3.3.3.2.

### 3.3.3.4 Eliminación de residuos

1 Para instalaciones de traslado de residuos por bajante, deben cumplirse las condiciones siguientes:

a) cuando se utilicen conductos prefabricados, deben sujetarse éstos a los elementos estructurales o a los muros mediante bridas o abrazaderas de tal modo que la frecuencia de resonancia del conjunto no sea mayor que 30 Hz.

b) el suelo del almacén de contenedores debe de ser flotante y su frecuencia de resonancia no será mayor que 50 Hz.

2 La frecuencia de resonancia de los sistemas antivibratorios, aproximables generalmente a sistemas de un grado de libertad puede calcularse según la expresión siguiente:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k'}{m}} \quad [\text{Hz}] \quad (3.34)$$

siendo

- $f_0$  frecuencia de resonancia del sistema, [Hz];
- $k'$  rigidez dinámica de una suspensión o sistema antivibratorio, [MN/m<sup>3</sup>];
- $m$  masa por unidad de superficie del elemento suspendido, [kg/m<sup>2</sup>].

### 3.3.3.5 Ascensores y montacargas

1 Las guías se anclarán a los forjados del edificio mediante interposición de elementos elásticos, evitándose el anclaje a los elementos de separación verticales. La caja del ascensor se considerará un *recinto de instalaciones* a efectos de aislamiento acústico.

2 La maquinaria de los ascensores estará desolidarizada de los elementos estructurales del edificio mediante elementos amortiguadores de vibraciones y, cuando esté situada en una cabina independiente, ésta se considerará *recinto de instalaciones* a efectos de aislamiento acústico.

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

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

## 4 Productos de construcción

### 4.1 Características exigibles a los productos

1 Los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas, que debe proporcionar el fabricante.

2 Los productos que componen los *elementos constructivos homogéneos* se caracterizan por la masa por unidad de superficie  $\text{kg/m}^2$ .

3 Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por:

a) la resistividad al flujo del aire,  $r$ , en  $\text{kPa s/m}^2$ , obtenida según UNE EN 29053, y la rigidez dinámica,  $s'$ , en  $\text{MN/m}^3$ , obtenida según UNE EN 29052-1 en el caso de productos de relleno de las cámaras de los elementos constructivos de separación.

b) la rigidez dinámica,  $s'$ , en  $\text{MN/m}^3$ , obtenida según UNE EN 29052-1 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE, en el caso de productos aislantes de ruido de impactos utilizados en *suelos flotantes* y *bandas elásticas*.

c) el coeficiente de absorción acústica,  $\alpha$ , al menos, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y el coeficiente de absorción acústica medio  $\alpha_m$ , en el caso de productos utilizados como absorbentes acústicos.

En caso de no disponer del valor del coeficiente de absorción acústica medio  $\alpha_m$ , podrá utilizarse el valor del coeficiente de absorción acústica ponderado,  $\alpha_w$ .

4 En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación.

### 4.2 Características exigibles a los elementos constructivos

1 Los elementos de separación verticales se caracterizan por el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , en dBA;

Los *trasdosados* se caracterizan por la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A,  $\Delta R_A$ , en dBA.

2 Los elementos de separación horizontales se caracterizan por:

a) el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , en dBA;

b) el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ , en dB.

Los *suelos flotantes* se caracterizan por:

a) la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A,  $\Delta R_A$ , en dBA;

b) la reducción del nivel global de presión de ruido de impactos,  $\Delta L_w$ , en dB.

Los techos suspendidos se caracterizan por:

a) la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A,  $\Delta R_A$ , en dBA;

b) el coeficiente de absorción acústica medio,  $\alpha_m$ , si su función es el control de la reverberación.

3 La parte ciega de las *fachadas* y de las *cubiertas* se caracterizan por:

a) el índice global de reducción acústica,  $R_w$ , en dB;

b) el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , en dBA;

- c) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles,  $R_{A, \text{tr}}$ , en dBA;
- d) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente, C, en dB;
- e) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves,  $C_{\text{tr}}$ , en dB.

Los huecos de las *fachadas* y de las *cubiertas* se caracterizan por:

- a) el índice global de reducción acústica,  $R_w$ , en dB;
- b) el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , en dBA;
- c) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles,  $R_{A, \text{tr}}$ , en dBA;
- d) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente, C, en dB;
- e) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves,  $C_{\text{tr}}$ , en dB;
- f) la clase de ventana, según la norma UNE EN 12207;
- g) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles,  $R_{A, \text{tr}}$ , para las cajas de persianas, en dBA;

4 Los *aireadores* se caracterizan por la diferencia de niveles normalizada, ponderada A,  $D_{n, e, A}$ , en dBA.

5 Los *sistemas*, tales como techos suspendidos o conductos de instalaciones de aire acondicionado o ventilación, a través de los cuales se produzca la transmisión aérea indirecta, se caracterizan por la diferencia de niveles acústica normalizada para *transmisión indirecta*, ponderada A,  $D_{n, s, A}$ , en dBA.

6 Cada mueble fijo, tal como una butaca fija en una sala de conferencias o un aula, se caracteriza por el área de absorción acústica equivalente medio,  $A_{O, m}$ , en  $m^2$ .

7 En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos y elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

En las expresiones A.16 y A.17 del Anejo A se facilita el procedimiento de cálculo del índice global de reducción acústica mediante la ley de masa para *elementos constructivos homogéneos* enlucidos por ambos lados.

#### 4.3 Control de recepción en obra de productos

1 En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los elementos constructivos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

2 Deberá comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- b) disponen de la documentación exigida;
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
- d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra, con la frecuencia establecida.

3 En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

## 5 Construcción

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

### 5.1 Ejecución

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los elementos constructivos. En especial se tendrán en cuenta las consideraciones siguientes:

#### 5.1.1 Elementos de separación verticales y tabiquería

1 Los enchufes, interruptores y cajas de registro de instalaciones contenidas en los elementos de separación verticales no serán pasantes. Cuando se dispongan por las dos caras de un elemento de separación vertical, no serán coincidentes, excepto cuando se interponga entre ambos una hoja de fábrica o una placa de yeso laminado.

2 Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos deben ser estancas, para ello se sellarán o se emplearán cajas especiales para mecanismos en el caso de los elementos de separación verticales de *entramado autoportante*.

##### 5.1.1.1 De fábrica o paneles prefabricados pesados y trasdosados de fábrica

1 Deben rellenarse las llagas y los tendeles con mortero ajustándose a las especificaciones del fabricante de las piezas.

2 Deben retacarse con mortero las rozas hechas para paso de instalaciones de tal manera que no se disminuya el aislamiento acústico inicialmente previsto.

3 En el caso de elementos de separación verticales formados por dos hojas de fábrica separadas por una cámara, deben evitarse las conexiones rígidas entre las hojas que puedan producirse durante la ejecución del elemento, debidas, por ejemplo, a rebabas de mortero o restos de material acumulados en la cámara. El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones situado en la cámara debe cubrir toda su superficie. Si éste no rellena todo el ancho de la cámara, debe fijarse a una de las hojas, para evitar el desplazamiento del mismo dentro de la cámara.

4 Cuando se empleen *bandas elásticas*, éstas deben quedar adheridas al forjado y al resto de particiones y *fachadas*, para ello deben usarse los morteros y pastas adecuadas para cada tipo de material.

5 En el caso de elementos de separación verticales con *bandas elásticas* (tipo 2) cuyo acabado superficial sea un enlucido, deben evitarse los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva *bandas elásticas* en su perímetro y el enlucido del techo en su encuentro con el forjado superior, para ello, se prolongará la *banda elástica* o se ejecutará un corte entre ambos enlucidos. Para rematar la junta, podrán utilizarse cintas de celulosa microperforada.

6 De la misma manera, deben evitarse los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva *bandas elásticas* en su perímetro y el enlucido de la hoja principal de las *fachadas* de una sola hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior.

### 5.1.1.2 De entramado autoportante y trasdosados de entramado

- 1 Los elementos de separación verticales de *entramado autoportante* deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102040 IN y los *trasdosados*, bien de *entramado autoportante*, o bien adheridos, deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102041 IN. En ambos casos deben utilizarse los materiales de anclaje, tratamiento de juntas y bandas de estanquidad establecidos por el fabricante de los sistemas.
- 2 Las juntas entre las placas de yeso laminado y de las placas con otros elementos constructivos deben tratarse con pastas y cintas para garantizar la estanquidad de la solución.
- 3 En el caso de elementos formados por varias capas superpuestas de placas de yeso laminado, deben contrapearse las placas, de tal forma que no coincidan las juntas entre placas ancladas a un mismo lado de la perfiles autoportante.
- 4 El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones puesto en la cámara debe rellenarla en toda su superficie, con un espesor de material adecuado al ancho de la perfiles utilizada.
- 5 En el caso de *trasdosados* autoportantes aplicados a un elemento base de fábrica, se cepillará la fábrica para eliminar rebabas y se dejarán al menos 10 mm de separación entre la fábrica y los canales de la perfiles.

## 5.1.2 Elementos de separación horizontales

### 5.1.2.1 Suelos flotantes

- 1 Previamente a la colocación del material aislante a ruido de impactos, el forjado debe estar limpio de restos que puedan deteriorar el material aislante a ruido de impactos.
- 2 El material aislante a ruido de impactos cubrirá toda la superficie del forjado y no debe interrumpirse su continuidad, para ello se solaparán o sellarán las capas de material aislante, conforme a lo establecido por el fabricante del aislante a ruido de impactos.
- 3 En el caso de que el *suelo flotante* estuviera formado por una capa de mortero sobre un material aislante a ruido de impactos y este no fuera impermeable, debe protegerse con una barrera impermeable previamente al vertido del hormigón.
- 4 Los encuentros entre el *suelo flotante* y los elementos de separación verticales, tabiques y pilares deben realizarse de tal manera que se eliminen contactos rígidos entre el *suelo flotante* y los elementos constructivos perimétricos.

### 5.1.2.2 Techos suspendidos y suelos registrables

- 1 Cuando discurran conductos de instalaciones por el techo suspendido o por el suelo registrable, debe evitarse que dichos conductos conecten rigidamente el forjado y las capas que forman el techo o el suelo.
- 2 En el caso de que en el techo hubiera luminarias empotradas, éstas no deben formar una conexión rígida entre las placas del techo y el forjado y su ejecución no debe disminuir el aislamiento acústico inicialmente previsto.
- 3 En el caso de techos suspendidos dispusieran de un material absorbente en la cámara, éste debe rellenar de forma continua toda la superficie de la cámara y reposar en el dorso de las placas y zonas superiores de la estructura portante.
- 4 Deben sellarse todas las juntas perimétricas o cerrarse el plenum del techo suspendido o el suelo registrable, especialmente los encuentros con elementos de separación verticales entre *unidades de uso* diferentes.

### 5.1.3 Fachadas y cubiertas

La fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, así como la fijación de las cajas de persiana, debe realizarse de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire.

### 5.1.4 Instalaciones

Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.

### 5.1.5 Acabados superficiales

Los acabados superficiales, especialmente pinturas, aplicados sobre los elementos constructivos diseñados para acondicionamiento acústico, no deben modificar las propiedades absorbentes acústicas de éstos.

## 5.2 Control de la ejecución

1 El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y las modificaciones autorizadas por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

2 Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el pliego de condiciones del proyecto y con la frecuencia indicada en el mismo.

3 Se incluirá en la documentación de la obra ejecutada cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución, sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

## 5.3 Control de la obra terminada

1 En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

2 En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de *aislamiento acústico a ruido aéreo*, de *aislamiento acústico a ruido de impactos* y de limitación del *tiempo de reverberación*, se realizarán por laboratorios acreditados y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aéreo, en la UNE EN ISO 140-7 para ruido de impactos y en la UNE EN ISO 3382 para *tiempo de reverberación*. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H.

3 Para el cumplimiento de las exigencias de este DB se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 de este DB, de 3 dBA para *aislamiento a ruido aéreo*, de 3 dB para *aislamiento a ruido de impacto* y de 0,1 s para *tiempo de reverberación*.

## 6 Mantenimiento y conservación

1 Los edificios deben mantenerse de tal forma que en sus *recintos* se conserven las condiciones acústicas exigidas inicialmente.

2 Cuando en un edificio se realice alguna reparación, modificación o sustitución de los materiales o productos que componen sus elementos constructivos, éstas deben realizarse con materiales o productos de propiedades similares, y de tal forma que no se menoscaben las características acústicas del mismo.

3 Debe tenerse en cuenta que la modificación en la distribución dentro de una *unidad de uso*, como por ejemplo la desaparición o el desplazamiento de la tabiquería, modifica sustancialmente las condiciones acústicas de la unidad.

#### Anejo A. Terminología

**Absorción acústica, A:** *Cantidad de energía acústica, en m<sup>2</sup>, absorbida por un objeto del campo acústico.*

Es función de la frecuencia.

Puede calcularse, para absorbentes planos, en cada banda de frecuencia f, mediante la expresión siguiente:

$$A_f = \alpha_f \cdot S \quad [\text{m}^2] \quad (\text{A.1})$$

siendo

$A_f$  absorción acústica para la banda de frecuencia f, [m<sup>2</sup>];

$\alpha_f$  coeficiente de absorción acústica del material para la banda de frecuencia f;

S área del material, [m<sup>2</sup>].

**Aislamiento acústico a ruido aéreo:** *Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, en dBA, entre el recinto emisor y el receptor.*

Para *recintos* interiores se utiliza el índice  $D_{nT,A}$ .

Para *recintos* en los que alguno de sus cerramientos constituye una *fachada* o una *cubierta* en las que el *ruido exterior dominante* es el de automóviles o el de aeronaves, se utiliza el índice  $D_{2m,nT,Atr}$ .

Para *recintos* en los que alguno de sus cerramientos constituye una *fachada* o una *cubierta* en las que el *ruido exterior dominante* es el ferroviario o el de estaciones ferroviarias, se utiliza el índice  $D_{2m,nT,A}$ .

**Aislamiento acústico a ruido de impactos:** *Protección frente al ruido de impactos.*

Viene determinado por el nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado,  $L'_{nT,w}$ , en dB.

**Área acústica<sup>1</sup>:** *Ámbito territorial, delimitado por la Administración competente, que presenta el mismo objetivo de calidad acústica.*

Las *áreas acústicas* se clasificarán, en atención al uso predominante del suelo, en los tipos que determinen las comunidades autónomas, las cuales habrán de prever, al menos, los siguientes:

- a) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- b) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- c) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- d) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en el párrafo anterior.
- e) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.

f) Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.

g) Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

(1 Definición procedente de la Ley 37/2003 de 17 de noviembre, del Ruido)

**Área de absorción acústica equivalente, A:** *Absorción acústica, en  $m^2$ , correspondiente a un objeto de superficie no definida. Corresponde a la absorción de una superficie con coeficiente de absorción acústica igual a 1 y área igual a la absorción total del elemento.*

**Bancada de inercia:** *Perfil de acero o de hormigón reforzado con armaduras, capaz de absorber los esfuerzos causados por el funcionamiento de un equipo, particularmente durante los arranques.*

**Banda de octava:** *Intervalo de frecuencias comprendido entre una frecuencia determinada y otra igual al doble de la anterior.*

**Banda de tercio de octava:** *Intervalo de frecuencias comprendido entre una frecuencia determinada  $f_1$  y una frecuencia  $f_2$  relacionadas por  $(f_2/f_1)^3 = 2$ .*

**Banda elástica:** *Banda de material elástico de al menos 10 mm de espesor utilizada para interrumpir la transmisión de vibraciones en los encuentros de una partición con suelos, techos y otras particiones. Se consideran materiales adecuados para las bandas aquellos que tengan una rigidez dinámica,  $s'$ , menor que  $100 \text{ MN/m}^3$  tales como el poliestireno elastificado, el polietileno y otros materiales con niveles de prestación análogos.*

**Coefficiente de absorción acústica,  $\alpha$ :** *Relación entre la energía acústica absorbida por un objeto, usualmente plano, y la energía acústica incidente sobre el mismo, referida a la unidad de superficie. Es función de la frecuencia.*

Los valores del coeficiente de absorción acústica y del área de absorción acústica equivalente se especificarán y usarán en los cálculos redondeados a la segunda cifra decimal. (Ejemplo: 0,355  $\rightarrow$  0,36).

**Cubierta:** *Cerramiento superior de los edificios, horizontal o con inclinación no mayor que  $60^\circ$  sobre la horizontal, que incluye el elemento resistente – forjado – más el acabado en su parte inferior – techo –, más revestimiento o cobertura en su parte superior. Debe considerarse cubierta tanto la parte ciega de la misma como los lucernarios.*

**Cubierta ligera:** *Cubierta cuya carga permanente no excede de  $100 \text{ kg/m}^2$ .*

**Curva de referencia para el nivel de presión de ruido de impactos (UNE EN ISO 717-2):** Curva constituida por el conjunto de valores de nivel de presión de ruido de impactos que se indican a continuación:

Tabla A.1 Curva de referencia para ruido de impactos.

f Hz	L <sub>ref,w(f)</sub> dBA	f Hz	L <sub>ref,w(f)</sub> dBA
100	62	630	59
125	62	800	58
160	62	1000	57
200	62	1250	54
250	62	1600	51
315	62	2000	48
400	61	2500	45
500	60	3150	42

*Diferencia de niveles estandarizada en fachadas, en cubiertas y en suelos en contacto con el aire exterior, D<sub>2m,nT</sub>: Aislamiento acústico a ruido aéreo de una fachada, una cubierta o un suelo en contacto con el aire exterior, en dB, cuando la medida del nivel de ruido exterior, L<sub>1,2m</sub>, se hace a 2 metros frente a la fachada o la cubierta.*

Se define mediante la expresión siguiente:

$$D_{2m,nT} = L_{1,2m} - L_2 + 10 \cdot \lg \frac{T}{T_0} \quad [\text{dB}] \quad (\text{A.2})$$

siendo

L<sub>1,2m</sub> nivel medio de presión sonora medido a 2 metros frente a la *fachada* o la *cubierta*, [dB];

L<sub>2</sub> nivel medio de presión sonora en el *recinto* receptor, [dB];

T *tiempo de reverberación* del *recinto* receptor, [s];

T<sub>0</sub> *tiempo de reverberación* de referencia; su valor es T<sub>0</sub>=0,5 s.

*Diferencia de niveles entre recintos, (o aislamiento acústico bruto entre recintos), D: Diferencia, en dB, entre los niveles medios de presión sonora producidos en dos recintos por la acción de una o varias fuentes de ruido emitiendo en uno de ellos, que se toma como recinto emisor. En general es función de la frecuencia.*

Se define mediante la expresión siguiente:

$$D = L_1 - L_2 \quad [\text{dB}] \quad (\text{A.3})$$

siendo

L<sub>1</sub> nivel medio de presión sonora en el *recinto* emisor, [dB];

L<sub>2</sub> nivel medio de presión sonora en el *recinto* receptor, [dB].

*Diferencia de niveles estandarizada entre recintos interiores, D<sub>nT</sub>: Diferencia entre los niveles medios de presión sonora producidos en dos recintos por una o varias fuentes de ruido emitiendo en uno de ellos, normalizada al valor 0,5 s del tiempo de reverberación. En general es función de la frecuencia.*

Se define mediante la expresión siguiente:

$$D_{nT} = L_1 - L_2 + 10 \cdot \lg \frac{T}{T_0} \quad [\text{dB}] \quad (\text{A.4})$$

siendo

$L_1$  nivel medio de presión sonora en el *recinto* emisor, [dB];

$L_2$  nivel medio de presión sonora en el *recinto* receptor, [dB];

$T$  tiempo de reverberación del *recinto* receptor, [s];

$T_0$  tiempo de reverberación de referencia; su valor es  $T_0=0,5$  s.

*Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, en fachadas, en cubiertas y en suelos en contacto con el aire exterior*

,  $D_{2m,nT,A}$ : **Valoración global, en dBA, de la diferencia de niveles estandarizada de una fachada, una cubierta o un suelo en contacto con el aire exterior,  $D_{2m,nT}$ , para ruido rosa.**

Se define mediante la expresión siguiente:

$$D_{2m,nT,A} = -10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n 10^{(L_{Ar,i} - D_{2m,nT,i})/10} \quad [\text{dBA}] \quad (\text{A.5})$$

siendo

$D_{2m,nT,i}$  diferencia de niveles estandarizada, en la banda de frecuencia  $i$ , [dB];

$L_{Ar,i}$  valor del espectro normalizado del ruido rosa, ponderado A, en la banda de frecuencia  $i$ , [dBA];

$i$  recorre todas las bandas de frecuencia de tercio de octava de 100 Hz a 5 kHz.

En caso de que el *ruido exterior dominante* sea el ferroviario o el de estaciones ferroviarias también se utilizará este índice para la valoración global, pero usando los valores del espectro normalizado de ruido ferroviario o de estaciones ferroviarias, ponderado A.

*Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, en fachadas, en cubiertas y en suelos en contacto con el aire exterior para ruido de automóviles,  $D_{2m,nT,Atr}$ . Valoración global, en dBA, de la diferencia de niveles estandarizada de una fachada, una cubierta, o un suelo en contacto con el aire exterior,  $D_{2m,nT}$  para un ruido exterior de automóviles.*

Se define mediante la expresión siguiente:

$$D_{2m,nT,Atr} = -10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n 10^{(L_{Atr,i} - D_{2m,nT,i})/10} \quad [\text{dBA}] \quad (\text{A.6})$$

siendo

$D_{2m,nT,i}$  diferencia de niveles estandarizada, en la banda de frecuencia  $i$ , [dB];

$L_{Atr,i}$  valor del espectro normalizado del ruido de automóviles, ponderado A, en la banda de frecuencia  $i$ , [dBA];

$i$  recorre todas las bandas de frecuencia de tercio de octava de 100 Hz a 5 kHz.

En caso de que el *ruido exterior dominante* sea el de aeronaves también se utilizará este índice para la valoración global, pero usando los valores del espectro normalizado de ruido de aeronaves, ponderado A.

*Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, entre recintos interiores,  $D_{nT,A}$ : Valoración global, en dBA, de la diferencia de niveles estandarizada, entre recintos interiores,  $D_{nT}$ , para ruido rosa.*

Se define mediante la expresión siguiente.

$$D_{nT,A} = -10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n 10^{(L_{Ar,i} - D_{nT,i})/10} \quad [\text{dBA}] \quad (\text{A.7})$$

siendo

$D_{nT,i}$  diferencia de niveles estandarizada en la banda de frecuencia  $i$ , [dB];

$L_{Ar,i}$  valor del espectro normalizado del ruido rosa, ponderado A, en la banda de frecuencia  $i$ , [dBA];

$i$  recorre todas las bandas de frecuencia de tercio de octava de 100 Hz a 5 kHz.

*Diferencia de niveles normalizada de elementos de construcción pequeños,  $D_{n,e}$ : Diferencia de niveles normalizada, en dB, atribuible a elementos de construcción pequeños.*

Se define mediante la expresión siguiente:

$$D_{n,e} = L_1 - L_2 + 10 \cdot \lg \frac{A_0}{A} \quad [\text{dB}] \quad (\text{A.8})$$

siendo

$L_1$  nivel medio de presión sonora en el *recinto* emisor, [dB];

$L_2$  nivel medio de presión sonora en el *recinto* receptor, [dB];

$A$  área de absorción acústica equivalente del *recinto* receptor, [m<sup>2</sup>];

$A_0$  área de absorción acústica equivalente de referencia, de valor  $A_0=10$  m<sup>2</sup>.

*Diferencia de niveles por la forma de la fachada,  $\Delta L_{f,s}$ : Mejora del aislamiento acústico a ruido aéreo de fachadas, en dB, por efecto de apantallamientos debidos a petos, formas especiales y retranqueos.* (Véase anejo F).

Se define mediante la expresión siguiente:

$$\Delta L_{f,s} = L_{1,2m} - L_{1,s} + 3 \quad [\text{dB}] \quad (\text{A.9})$$

siendo

$L_{1,2m}$  nivel medio de presión sonora medido a 2 m frente a la *fachada* o la *cubierta*, [dB];

$L_{1,s}$  nivel medio de presión sonora medido en el plano de la *fachada* o la *cubierta*, [dB].

Elemento constructivo homogéneo: **Elemento de una sola hoja de fábrica, de hormigón, productos pétreos, etc. Se consideran forjados homogéneos las losas de hormigón y los forjados con elementos aligerantes cerámicos y de hormigón.**

Elemento constructivo mixto: **Elemento formado por dos o más partes de cuantías de aislamiento diferentes, montadas unas como prolongación de otras hasta cubrir el total de la superficie. Ejemplos: pared formada por un murete sobre el que monta una cristalera, muro de fachada con ventanas, tabique con una puerta etc. (Véase Anejo G).**

Elemento de entramado autoportante: **Elemento constructivo formado por dos o más placas de yeso laminado, sujetas a una perfilera autoportante y con una cámara rellena con un material poroso, elástico y acústicamente absorbente.**

Elemento de flanco: **Elemento constructivo adyacente a un elemento de separación, por el cual se produce la transmisión acústica indirecta estructural o por vía de flancos.**

Elementos de construcción pequeños: **Elementos de área menor que 1 m<sup>2</sup>, excepto ventanas y puertas, que colocados en los elementos de separación verticales, fachadas y cubiertas, transmiten el sonido entre dos recintos o entre un recinto y el exterior, tales como:**

- elementos de climatización;
- aireadores;
- ventiladores;
- conductos eléctricos;
- sistemas de estanquidad, pasamuros...etc.

**Espectro de frecuencias: Representación de la distribución de energía de un sonido en función de sus frecuencias componentes. Normalmente se expresa mediante niveles de presión o de potencia en bandas de tercio de octava o en bandas de octava.**

**Espectro normalizado del ruido de aeronaves, ponderado A: Representación, en forma numérica, de los valores de presión sonora, ponderados A, correspondientes a ruido de aeronaves en las frecuencias en bandas de tercios de octava y de octavas.**

Tabla A.2 Valores del espectro normalizado de ruido de aeronaves, ponderado A.

f <sub>i</sub> Hz	L <sub>Aav,i</sub> dBA	f <sub>i</sub> Hz	L <sub>Aav,i</sub> dBA
100	-23,8	800	-9,5
125	-20,2	1000	-10,5
160	-15,4	1250	-11,0
200	-13,1	1600	-12,5
250	-12,6	2000	-14,9
315	-10,4	2500	-15,9
400	-9,8	3150	-18,6
500	-9,5	4000	-23,3
630	-8,7	5000	-29,9

Espectro normalizado del ruido de automóviles, ponderado A: **Representación, en forma numérica, de los valores de presión sonora, ponderados A, correspondientes a ruido de automóviles en las frecuencias en bandas de tercios de octava y de octavas.**

Tabla A.3 Valores del espectro normalizado de ruido de automóviles, ponderado A.

$f_i$ Hz	$L_{Atr,i}$ dBA	$f_i$ Hz	$L_{Atr,i}$ dBA
100	-20	800	-9
125	-20	1000	-8
160	-18	1250	-9
200	-16	1600	-10
250	-15	2000	-11
315	-14	2500	-13
400	-13	3150	-15
500	-12	4000	-16
630	-11	5000	-18

Espectro normalizado del ruido ferroviario o de estaciones ferroviarias, ponderado A: **Representación, en forma numérica, de los valores de presión sonora, ponderados A, correspondientes a ruido ferroviario en las frecuencias en bandas de tercios de octava y de octavas.**

Tabla A.4 Valores del espectro normalizado de ruido ferroviario o de estaciones ferroviarias, ponderado A.

$f_i$ Hz	$L_{Aef,i}$ dBA	$f_i$ Hz	$L_{Aef,i}$ dBA
100	-20	800	-9
125	-20	1000	-8
160	-18	1250	-9
200	-16	1600	-10
250	-15	2000	-11
315	-14	2500	-13
400	-13	3150	-15
500	-12	4000	-16
630	-11	5000	-18

Espectro normalizado del ruido rosa, ponderado A: **Representación, en forma numérica, de los valores de presión sonora, ponderados A, correspondientes a ruido rosa normalizado en las frecuencias en bandas de tercios de octava y de octavas.**

Tabla A.5 Valores del espectro normalizado de ruido rosa, ponderado A.

$f_i$ Hz	$L_{Ar,i}$ dBA	$f_i$ Hz	$L_{Ar,i}$ dBA
100	-30,1	800	-11,8
125	-27,1	1000	-11,0
160	-24,4	1250	-10,4
200	-21,9	1600	-10,0
250	-19,6	2000	-9,8
315	-17,6	2500	-9,7
400	-15,8	3150	-9,8
500	-14,2	4000	-10
630	-12,9	5000	-10,5

**Estancias:** *Recintos protegidos* tales como: salones, comedores, bibliotecas...etc. en edificios de uso residencial y despachos, salas de reuniones, salas de lectura...etc. en edificios de otros usos.

**Fachada:** Cerramiento perimétrico del edificio, vertical o con inclinación no mayor que 60° sobre la horizontal, que lo separa del exterior. Incluye tanto el muro de *fachada* como los huecos (puertas exteriores y ventanas).

**Fachada ligera:** *Fachada* continua y anclada a una estructura auxiliar, cuya masa por unidad de superficie es menor que 200 kg/m<sup>2</sup>.

**Frecuencia, f:** Número de pulsaciones de una onda acústica sinusoidal ocurridas en un segundo.

**Frecuencia crítica, f<sub>c</sub>:** Frecuencia límite inferior a la que empieza a darse el fenómeno de coincidencia consistente en que la energía acústica se transmite a través del elemento constructivo en forma de ondas de flexión, acopladas con las ondas acústicas del aire, con la consiguiente disminución del aislamiento acústico.

Se define a partir de las constantes elásticas del elemento constructivo, mediante la expresión siguiente:

$$f_c = \frac{6.4 \cdot 10^4}{d} \sqrt{\frac{\rho \cdot (1 - \sigma^2)}{E}} \quad [\text{Hz}] \quad (\text{A.10})$$

siendo

d espesor de la pared, [m];

ρ densidad, [kg/m<sup>3</sup>];

E módulo de Young, [N/m<sup>2</sup>];

Σ coeficiente de Poisson.

**Índice de reducción acústica aparente, R':** Aislamiento acústico, en dB, de un elemento constructivo medido in situ, incluidas las transmisiones indirectas. Es función de la frecuencia.

Se define mediante la expresión siguiente:

$$R' = L_1 - L_2 + 10 \cdot \lg \frac{S}{A} \quad [\text{dB}] \quad (\text{A.11})$$

siendo

L<sub>1</sub> nivel medio de presión sonora en el *recinto* emisor, [dB];

L<sub>2</sub> nivel medio de presión sonora en el *recinto* receptor, [dB];

S área del elemento constructivo, [m<sup>2</sup>];

A área de absorción acústica equivalente del *recinto* receptor, [m<sup>2</sup>].

**Índice de reducción acústica de un elemento constructivo, R:** Aislamiento acústico, en dB, de un elemento constructivo medido en laboratorio. Es función de la frecuencia.

Se define mediante la expresión siguiente:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \cdot \lg \frac{S}{A} \quad [\text{dB}] \quad (\text{A.12})$$

siendo

L<sub>1</sub> nivel medio de presión sonora en el *recinto* emisor, [dB];

L<sub>2</sub> nivel medio de presión sonora en el *recinto* receptor, [dB];

S área del elemento constructivo, [m<sup>2</sup>];

A área de absorción acústica equivalente del *recinto* receptor, [m<sup>2</sup>].

**Índice de reducción acústica por vía indirecta, R<sub>ij</sub>:** Diferencia entre los niveles sonoros de los *recintos* emisor y receptor, debida a la transmisión acústica por vía indirecta o por flancos.

**Índice de reducción de vibraciones para caminos de transmisión sobre uniones de elementos constructivos,  $K_{ij}$ :** Diferencia entre los niveles medios de velocidad entre ambos lados de la unión, promediada en las dos direcciones, normalizada a la longitud de la unión y a la longitud de absorción equivalente de los elementos a cada lado. Es una magnitud relacionada con la transmisión de energía en una unión de dos elementos constructivos

Se define mediante la expresión siguiente:

$$K_{ij} = \overline{D_{v,ij,situ}} + 10 \cdot \lg \frac{l_{ij}}{\sqrt{a_{i,situ} \cdot a_{j,situ}}} \text{ dB}; \quad \overline{D_{v,ij,situ}} \geq 0 \text{ dB} \quad \text{[dB]} \quad \text{(A.13)}$$

siendo

$\overline{D_{v,ij,situ}}$  diferencia de niveles de velocidad promediada en los dos sentidos de propagación para cada camino transmisión ij sobre la unión, [dB];

$a_{i, situ}$  longitud de absorción equivalente del elemento i medida in situ, [m];

$a_{j, situ}$  longitud de absorción equivalente del elemento j medida in situ, [m];

$l_{ij}$  longitud común de la arista de unión entre el elemento i y el j, [m].

Como primera aproximación las longitudes de absorción equivalente pueden tomarse como  $a_{i, situ} = S_i / l_0$  y  $a_{j, situ} = S_j / l_0$ , para todo tipo de elementos, con la longitud de acoplamiento de referencia  $l_0 = 1$  m. Si en este caso el índice de reducción de vibraciones, calculado según el Anejo D, tiene un valor menor que el valor mínimo de  $K_{ij, min}$ , entonces se utiliza este valor mínimo, cuya expresión viene dada por:

$$K_{ij, min} = 10 \cdot \lg \left[ l_{ij} \cdot l_0 \left( \frac{1}{S_i} + \frac{1}{S_j} \right) \right] \quad \text{[dB]} \quad \text{(A.14)}$$

siendo

ij caminos de transmisión Ff, Fd o Df;

$l_0 = 1$  m longitud de la arista de unión de referencia;

$S_i$  área del elemento excitado i (forjado), [m<sup>2</sup>];

$S_j$  área del elemento radiante j en el *recinto* receptor, [m<sup>2</sup>].

**Índice de ruido día,  $L_d$  <sup>2</sup>:** Índice de ruido asociado a la molestia durante el periodo día y definido como el nivel sonoro medio a largo plazo, ponderado A, determinado a lo largo de todos los periodos día de un año. Se expresa en dBA.

<sup>2</sup> Definición procedente del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido industrial.

**Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, de un elemento constructivo,  $R'_A$ :** Valoración global, en dBA, del índice de reducción acústica aparente,  $R'$ , para un ruido incidente rosa, normalizado, ponderado A.

Se define mediante la expresión siguiente:

$$R'_A = -10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n 10^{(L_{Ar,i} - R'_i) / 10} \quad \text{[dBA]} \quad \text{(A.15)}$$

siendo

$R'_i$  índice de reducción acústica aparente en la banda de frecuencia  $i$ , [dB];

$L_{Ar,i}$  valor del espectro del ruido rosa normalizado, ponderado A, en la banda de frecuencia  $i$ , [dBA];

$i$  recorre todas las bandas de frecuencia de tercio de octava de 100 Hz a 5 kHz.

**Índice global de reducción acústica aparente,  $R'_w$ :** Valor en decibelios de la curva de referencia, a 500 Hz, ajustada a los valores experimentales del índice de reducción acústica aparente,  $R'$ .

**Índice global de reducción acústica, ponderado A, de un elemento constructivo,  $R_A$ :** Valoración global, en dBA, del índice de reducción acústica,  $R$ , para un ruido incidente rosa normalizado, ponderado A.

Los índices de reducción acústica se determinarán mediante ensayo en laboratorio. No obstante, y en ausencia de ensayo, puede decirse que el índice de reducción acústica proporcionado por un elemento constructivo de una hoja de materiales homogéneos, es función casi exclusiva de su masa y son aplicables las siguientes expresiones (ley de masa) que determinan el aislamiento  $R_A$ , en función de la masa por unidad de superficie,  $m$ , expresada en  $kg/m^2$ :

$$m \leq 150kg/m^2 \quad R_A = 16,6 \cdot \lg m + 5 \quad [dBA] \quad (A.16)$$

$$m \geq 150kg/m^2 \quad R_A = 36,5 \cdot \lg m - 38,5 \quad [dBA] \quad (A.17)$$

A partir de los valores del índice de reducción acústica  $R$ , obtenidos mediante ensayo en laboratorio, este índice se define mediante la expresión siguiente:

$$R_A = -10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n 10^{(L_{Ar,i} - R'_i)/10} \quad [dBA] \quad (A.18)$$

siendo

$R_i$  valor del índice de reducción acústica en la banda de frecuencia  $i$ , [dB];

$L_{Ar,i}$ , valor del espectro del ruido rosa, ponderado A, en la banda de frecuencia  $i$ , [dBA];

$i$  recorre todas las bandas de frecuencia de tercio de octava de 100 Hz a 5 kHz.

De forma aproximada puede considerarse que  $R_A \approx R_w + C$

**Índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido exterior dominante de automóviles,  $R_{Atr}$ :** Valoración global, en dBA, del índice de reducción acústica,  $R$ , para un ruido exterior de automóviles.

Se define mediante la expresión siguiente:

$$R_{Atr} = -10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n 10^{(L_{Atr,i} - R_i)/10} \quad [dBA] \quad (A.19)$$

siendo

$R_i$  valor del índice de reducción acústica en la banda de frecuencia  $i$ , [dB];

$L_{Atr,i}$  valor del espectro normalizado del ruido de automóviles, ponderado A, en la banda de frecuencia  $i$ , [dBA];

$i$  recorre todas las bandas de frecuencia de tercio de octava de 100 Hz a 5 kHz.

De forma aproximada puede considerarse que  $R_{Atr} = R_w + C_{tr}$

**Índice global de reducción acústica,  $R_w$ :** Valor en decibelios de la curva de referencia, a 500 Hz, ajustada a los valores experimentales del índice de reducción acústica, R según el método especificado en la UNE EN ISO 717 – 1.

**Longitud de absorción equivalente de vibraciones de un elemento constructivo, a:** Longitud equivalente a la absorción de vibraciones de un elemento constructivo.

Se define mediante la expresión siguiente:

$$a = \frac{2,2\pi^2 S}{c_0 T_s} \sqrt{\frac{f_{ref}}{f}} \quad [m] \quad (A.20)$$

siendo

$T_s$  tiempo de reverberación estructural del elemento, [s];

S área del elemento constructivo, [m<sup>2</sup>];

f frecuencia, [Hz];

$f_{ref}$  frecuencia de referencia, de valor 1000 Hz,

$c_0$  velocidad de propagación, [m/s].

**Material poroso:** Material absorbente de estructura alveolar, granular, fibrosa, etc., que actúa degradando la energía mecánica en calor, mediante el rozamiento del aire con las superficies del material.

**Medianería:** Cerramiento que linda en toda su superficie o en parte de ella con otros edificios ya construidos, o que puedan construirse legalmente.

**Mejora del índice de reducción acústica de un revestimiento,  $\Delta R$ :** Aumento del índice de reducción acústica de un elemento constructivo por adición de un tratamiento o *revestimiento* al elemento constructivo base. Se valora por la diferencia entre el índice de reducción acústica de un elemento constructivo de referencia con el *revestimiento* de mejora y el propio del elemento constructivo de referencia. Es función de la frecuencia.

**Mejora del índice global de reducción acústica de un revestimiento,  $\Delta R_w$ :** Aumento del índice global de reducción acústica de un elemento constructivo por adición de un tratamiento o *revestimiento* al elemento constructivo base. Se valora por la diferencia entre los valores globales del índice de reducción acústica de un elemento constructivo de referencia con el *revestimiento* de mejora y el propio del elemento constructivo de referencia.

**Mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, de un revestimiento,  $\Delta R_A$ :** Aumento del índice global de reducción acústica de un elemento constructivo por adición de un tratamiento o *revestimiento* al elemento constructivo base. Se valora por la diferencia entre los valores globales del índice de reducción acústica, ponderado A, de un elemento constructivo de referencia con el *revestimiento* de mejora y el propio del elemento constructivo de referencia.

**Nivel de potencia acústica,  $L_w$ :** Se define mediante la expresión siguiente:

$$L_w = 10 \cdot \lg \frac{W}{W_0} \quad [dB] \quad (A.21)$$

siendo

W potencia acústica considerada, [W];

$W_0$  potencia acústica de referencia, de valor  $10^{-12}$  W.

**Nivel de presión de ruido de impactos estandarizado,  $L'_{nT}$ :** Nivel de presión sonora medio, en dB, en el *recinto* receptor normalizado a un *tiempo de reverberación* de 0,5 s, cuando el elemento constructivo de separación respecto al *recinto* emisor es excitado por la máquina de impactos normalizada. Es función de la frecuencia.

Se define mediante la expresión siguiente:

$$L'_{nT} = L - 10 \cdot \lg \frac{T}{T_0} \quad [\text{dB}] \quad (\text{A.22})$$

siendo

L nivel medio de presión sonora en el *recinto* receptor, [dB];

T *tiempo de reverberación* del *recinto* receptor, [s];

$T_0$  *tiempo de reverberación* de referencia; su valor es  $T_0=0,5$  s.

**Nivel de presión de ruido de impactos normalizado de un elemento constructivo horizontal,  $L_n$ :**

Nivel de presión sonora medio en el *recinto* receptor referido a una absorción de  $10 \text{ m}^2$ , con el elemento constructivo horizontal montado como elemento de separación respecto al *recinto* superior. Tal elemento es excitado por la máquina de impactos normalizada, en condiciones de ensayo en laboratorio (carencia de transmisiones indirectas). Es función de la frecuencia.

Se define mediante la expresión siguiente:

$$L_n = L + 10 \cdot \lg \frac{A}{10} \quad [\text{dB}] \quad (\text{A.23})$$

siendo

L nivel medio de presión de ruido de impactos en el *recinto* receptor, [dB];

A área de absorción equivalente del *recinto* receptor, [ $\text{m}^2$ ].

**Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado medido in situ,  $L'_{n,w}$ :** Es el valor a 500 Hz de la curva de referencia ajustada a los valores experimentales de nivel de presión de ruido de impactos normalizado,  $L'_n$ . Si los niveles experimentales están dados para bandas de octava, el valor a 500 Hz se reduce en 5 dB.

**Nivel de presión de ruido de impactos normalizado medido in situ,  $L'_n$ :** Es el nivel de presión sonora medio en el *recinto* receptor normalizado a una absorción acústica de  $10 \text{ m}^2$ , cuando el elemento constructivo de separación respecto al *recinto* superior es excitado por la máquina de impactos normalizada. Es función de la frecuencia.

Se define mediante la expresión siguiente:

$$L'_n = L + 10 \cdot \lg \frac{A}{10} \quad [\text{dB}] \quad (\text{A.24})$$

siendo

L nivel medio de presión sonora en el *recinto* receptor, [dB];

A área de absorción acústica equivalente del *recinto* receptor, [ $\text{m}^2$ ].

**Nivel de presión sonora, ponderado A,  $L_{pA}$ :** Nivel que valora un ruido complejo mediante un valor único empleando la ponderación A.

Para un ruido de espectro conocido, en bandas de tercio de octava o en bandas de octava, se define mediante la expresión siguiente:

$$L_{pA} = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{(L_i + A_i)/10} \quad [\text{dBA}] \quad (\text{A.25})$$

siendo

$L_i$  nivel de presión sonora en la banda de frecuencia  $i$ , [dB];

$A_i$  valor de la ponderación A en la banda de frecuencia  $i$ , [dBA].

**Nivel de presión sonora,  $L_p$ :** Se define mediante la expresión siguiente:

$$L_p = 10 \cdot \lg \left( \frac{p}{p_0} \right)^2 = 20 \cdot \lg \frac{p}{p_0} \quad [\text{dB}] \quad (\text{A.26})$$

siendo

$p$  presión sonora considerada, [Pa];

$p_0$  presión sonora de referencia, de valor  $2 \cdot 10^{-5}$  Pa.

Se sobreentiende que las presiones sonoras se expresan en valores eficaces o rms, salvo que se diga lo contrario.

**Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado,  $L'_{nT,w}$ :** Valoración global del nivel de presión de ruido de impactos estandarizado,  $L'_{nT}$

**Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado de un elemento constructivo horizontal,  $L_{n,w}$ :** Valor a 500 Hz de la curva de referencia ajustada a los valores experimentales de nivel de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_n$ . Si los niveles experimentales están dados para bandas de octava, hay que reducir en 5 dB el valor a 500 Hz.

**Nivel medio de presión sonora en un recinto,  $L$ :** Nivel correspondiente al promedio temporal y espacial del cuadrado de la presión acústica, extendiendo el promediado espacial al interior del *recinto* exceptuando las zonas de radiación directa de las fuentes y las próximas a las paredes, suelo y techo.

Para exploraciones de la presión a lo largo de trayectorias continuas representativas que se barren en un tiempo  $T$  se define mediante la expresión siguiente:

$$L = 10 \cdot \lg \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt \quad [\text{dB}] \quad (\text{A.27})$$

siendo

$p(t)$  valor de la presión acústica en el instante  $t$ , [Pa];

$p_0$  presión sonora de referencia, de valor  $2 \cdot 10^{-5}$  Pa;

Para exploraciones de la presión en  $n$  puntos discretos se define mediante la expresión siguiente:

$$L = 10 \cdot \lg \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{L_{pi}/10} \quad [\text{dB}] \quad (\text{A.28})$$

siendo

$L_{pi}$  nivel de presión sonora medido en el punto  $i$ , [dB].

Cuando las diferencias entre los valores componentes son menores que 4 dB, se puede tomar como nivel medio la media aritmética de los niveles componentes.

**Nivel medio de presión sonora estandarizado, ponderado A,  $L_{A,T}$ :** Nivel medio de presión sonora, ponderado A, en un *recinto* referido a un *tiempo de reverberación* de 0,5 s.

Se define mediante la expresión siguiente:

$$L_{A,T} = L_A - 10 \cdot \lg \frac{T}{0,5} \quad [\text{dBA}] \quad (\text{A.29})$$

siendo

$L_A$  nivel medio de presión sonora, ponderado A, en un recinto, [dBA];

T valor medido del *tiempo de reverberación*, [s].

**Nivel sonoro continuo equivalente estandarizado, ponderado A,  $L_{eqA,T}$ :** Nivel sonoro continuo equivalente, ponderado A, referido a un *tiempo de reverberación* de 0,5 s.

Se define mediante la expresión siguiente:

$$L_{eqA,T} = L_{eqA} - 10 \cdot \lg \frac{T}{0,5} \quad [\text{dBA}] \quad (\text{A.30})$$

siendo

$L_{eqA}$  nivel sonoro continuo equivalente, ponderado A, en los períodos establecidos, [dBA];

T valor medido del *tiempo de reverberación*, [s].

**Nivel sonoro continuo equivalente, ponderado A,  $L_{eqA}$ :** Viene definido, en dBA, por el valor  $L_{eqA}$ . Para ruidos de nivel variable en el tiempo se define mediante la expresión:

$$L_{eqA} = 10 \cdot \lg \frac{1}{T} \int_0^T 10^{L(t)_{pA}/10} dt \quad [\text{dBA}] \quad (\text{A.31})$$

siendo

$L(t)_{pA}$  nivel de presión sonora, ponderado A, en el instante t, [dBA];

T intervalo temporal considerado, en s.

Cuando los niveles de un ruido,  $L_{pAi}$ , se mantienen prácticamente constantes ( $\pm 2$  dB) en cada intervalo temporal  $t_i$ , ( $T = \sum t_i$ ), se puede usar la expresión:

$$L_{eqA} = 10 \cdot \lg \frac{1}{T} \sum_i 10^{L_{pA,i}/10} t_i \quad [\text{dBA}] \quad (\text{A.32})$$

**Objetivo de calidad acústica<sup>3</sup>:** Conjunto de requisitos que, en relación con la contaminación acústica, deben cumplirse en un momento dado en un espacio determinado.

<sup>3</sup> Definición procedente de la Ley 37/2003 de 17 de noviembre, del Ruido

**Panel prefabricado pesado:** Se consideran elementos prefabricados pesados los paneles de hormigón, yeso o cualquier material con características similares.

**Ponderación espectral A:** Aproximación con signo menos de la línea isofónica con un nivel de sonoridad igual a 40 fonios. En el margen de frecuencias de aplicación de este DB, la curva de ponderación A viene definida por los valores siguientes:

Tabla A.6 Valores de la curva de ponderación A

Frecuencia Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630
Curva de ponderación dBA	-19,1	-16,1	-13,4	-10,9	-8,6	-6,6	-4,8	-3,2	-1,9
Frecuencia Hz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
Curva de ponderación dBA	-0,8	0	0,6	1,0	1,2	1,3	1,2	1,0	0,5

La ponderación espectral A se utiliza para compensar las diferencias de sensibilidad que el oído humano tiene para las distintas frecuencias dentro del campo auditivo.

**Potencia acústica, W:** Energía emitida en la unidad de tiempo por una fuente acústica determinada.

**Presión acústica, p:** Diferencia entre la presión total instantánea en un punto determinado, en presencia de una perturbación acústica y la presión estática en el mismo punto.

**Recinto:** Espacio del edificio limitado por *cerramientos*, *particiones* o cualquier otro elemento de separación.

**Recinto de actividad:** *Recinto* en el que se realiza una actividad distinta a la realizada en el resto de los *recintos* del edificio en el que se encuentra integrado, por ejemplo, actividad comercial, administrativa, lúdica, industrial, garajes y aparcamientos (excluyéndose aquellos situados en espacios exteriores del entorno de los edificios aunque sus plazas estén *cubiertas*), etc., en edificios de vivienda, hoteles, hospitales, etc., siempre que el nivel medio de presión sonora estandarizado, ponderado A, del *recinto* sea mayor que 70 dBA y no sea *recinto ruidoso*.

**Recinto de instalaciones:** *Recinto* que contiene equipos de instalaciones tanto individuales como colectivas del edificio, entendiéndose como tales, todo equipamiento o instalación susceptible de alterar las condiciones ambientales de dicho *recinto*. A efectos de este DB, se considera que las cajas de ascensores y los conductos de extracción de humos de los garajes son *recintos de instalaciones*.

**Recinto habitable:** *Recinto* interior destinado al uso de personas cuya densidad de ocupación y tiempo de estancia exigen unas condiciones acústicas, térmicas y de salubridad adecuadas. Se consideran *recintos habitables* los siguientes:

- a) habitaciones y estancias (dormitorios, comedores, bibliotecas, salones, etc.) en edificios residenciales;
- b) aulas, bibliotecas, despachos, en edificios de uso docente;
- c) quirófanos, habitaciones, salas de espera, en edificios de uso sanitario;
- d) oficinas, despachos; salas de reunión, en edificios de uso administrativo;
- e) cocinas, baños, aseos, pasillos y distribuidores, en edificios de cualquier uso;
- f) cualquier otro con un uso asimilable a los anteriores.

En el caso en el que en un *recinto* se combinen varios usos de los anteriores siempre que uno de ellos sea protegido, a los efectos de este DB se considerará *recinto protegido*.

Se consideran *recintos no habitables* aquellos no destinados al uso permanente de personas o cuya ocupación, por ser ocasional o excepcional y por ser bajo el tiempo de estancia, sólo exige unas condiciones de salubridad adecuadas. En esta categoría se incluyen explícitamente como no habitables los garajes, trasteros, las cámaras técnicas y desvanes no acondicionados, y sus *zonas comunes*.

**Recinto protegido:** *Recinto habitable* con mejores características acústicas. Se consideran *recintos protegidos* los *recintos habitables* de los casos a), b), c), d).

**Recinto ruidoso:** *Recinto*, de uso generalmente industrial, cuyas actividades producen un nivel medio de presión sonora estandarizado, ponderado A, en el del recinto, mayor que 80 dBA, no compatible con el requerido en los *recintos protegidos*.

**Reducción del nivel de presión de ruido de impactos (o mejora del aislamiento acústico a ruido de impactos) de un suelo flotante o de un techo suspendido,  $\Delta L$ :** Diferencia entre el nivel de presión de ruido de impactos normalizado de un forjado normalizado de referencia con el *suelo flotante* o el *techo suspendido* y el propio del forjado de referencia. Es función de la frecuencia.

**Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos (o mejora global del aislamiento acústico a ruido de impactos) de un suelo flotante o de un techo suspendido,  $\Delta L_w$ :** Diferencia entre el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado del forjado de referencia normalizado y el calculado para ese forjado de referencia con el *suelo flotante* o el *techo suspendido*. (Véase Anejo E).

**Revestimiento:** Capa colocada sobre un elemento constructivo base o soporte. Se consideran *revestimientos* los *trasdosados* en elementos constructivos verticales, los *suelos flotantes*, las moquetas y los techos suspendidos, en elementos constructivos horizontales.

**Ruido blanco:** Ruido que contiene todas las frecuencias con la misma amplitud. Su espectro expresado como niveles de presión o potencia, en bandas de tercio de octava, es una recta de pendiente 3 dB/octava. Se utiliza para efectuar las medidas normalizadas.

**Ruido estacionario:** Ruido continuo y estable en el tiempo. Se consideran *ruidos estacionarios* los procedentes de instalaciones de aire acondicionado, ventiladores, compresores, bombas impulsoras, calderas, quemadores, maquinaria de los ascensores, etc., rejillas y unidades terminales.

**Ruido exterior dominante:** Se considera que el ruido de aeronaves o el ruido ferroviario o el de estaciones ferroviarias es dominante frente al ruido de automóviles en un espacio exterior dado cuando el espectro del ruido en ese espacio, ponderado A, desplazado en una cuantía de nivel adecuada proporciona diferencias menores que 1,5 dBA en, por lo menos, 10 tercios de octava, al ajustarlo respectivamente al espectro del ruido de aeronaves o de estaciones ferroviarias.

**Ruido rosa:** Ruido cuyo espectro expresado como niveles de presión o potencia, en bandas de tercio de octava, consiste en una recta de pendiente 0 dB/octava. Se utiliza para efectuar las medidas normalizadas.

**Silenciador o unidad de atenuación:** Dispositivo capaz de reducir el nivel de presión sonora entre su entrada y su salida que se acopla al conducto de salida de gases de equipos o redes de instalaciones para atenuar el ruido.

**Sistema:** Instalación compartida por dos *recintos* que hace que la transmisión de sonido se produzca de forma aérea indirecta. Es el caso de conductos de instalaciones, como conductos de ventilación o aire acondicionado, techos suspendidos, etc.

**Suelo flotante:** Elemento constructivo sobre el forjado que comprende el solado con su capa de apoyo y el una capa de un material aislante a ruido de impactos.

**Tabiquería de fábrica:** Tabiquería formada por unidades de montaje en húmedo, tales como ladrillos huecos, ladrillos perforados, bloques de hormigón, bloques de arcilla aligerada, tabiques de escayola maciza, etc.

**Tabiquería de entramado:** Elemento constructivo formado por dos o más placas de yeso laminado, sujetas a una perfilera autoportante y con una cámara que puede estar rellena con un material poroso, elástico y acústicamente absorbente.

**Término de adaptación espectral, C,  $C_r$ :** Valor en decibelios, que se añade al valor de una magnitud global obtenida por el método de la curva de referencia de la ISO 717-1 ( $R_w$ , por ejemplo), para tener en cuenta las características de un espectro de ruido particular. Cada índice global, ponderado A, lleva incorporado el término de adaptación espectral del índice global asociado, derivado del método de la curva de referencia.

Cuando el ruido incidente es rosa o ruido ferroviario o de estaciones ferroviarias se usa el símbolo C y cuando es ruido de automóviles o aeronaves el símbolo es  $C_{tr}$ .

**Tiempo de reverberación estructural de un elemento constructivo,  $T_s$ :** Tiempo, en s, correspondiente a una caída del nivel de vibración de 60 dB, a partir del cese de la excitación. Hay que distinguir entre los valores medidos en laboratorio,  $T_{s,lab}$  y los medidos in situ,  $T_{s,situ}$  para el mismo elemento.

**Tiempo de reverberación, T:** Tiempo, en s, necesario para que el nivel de presión sonora disminuya 60 dB después del cese de la fuente. En general es función de la frecuencia. Los valores de las exigencias establecidos como límite, se entenderán como la media de los valores a 500, 1000 y 2000 Hz.

Los valores del *tiempo de reverberación* se especificarán y usarán en los cálculos redondeados a la primera cifra decimal. (Ejemplo: 1,25 → 1,3)

**Transmisión acústica directa:** Transmisión del sonido al *recinto* receptor exclusivamente a través del elemento de separación, bien por su parte sólida o por partes de comunicación aérea, tales como rendijas, aberturas o conductos, etc., si los hubiere.

**Transmisión acústica indirecta:** Transmisión del sonido al *recinto* receptor a través de caminos de transmisión distintos del directo. Puede ser aérea y estructural; también se llama transmisión por flancos.

**Trasdosado:** Elemento suplementario del elemento constructivo vertical. Se consideran los *trasdosados* siguientes:

- a) una o varias placas de yeso laminado sujetas a un entramado;
- b) un panel formado por una placa de yeso y una capa de material aislante adherido al elemento base;
- c) al conjunto formado por una hoja de fábrica con *bandas elásticas* perimétricas y una cámara rellena con un material absorbente, poroso y elástico.

**Unidad de uso:** Edificio o parte de un edificio que se destinan a un uso específico, y cuyos usuarios están vinculados entre, sí bien por pertenecer a una misma unidad familiar, empresa, corporación, bien por formar parte de un grupo o colectivo que realiza la misma actividad. Se consideran *unidades de uso* entre otras, las siguientes:

- a) en edificios de vivienda, cada una de las viviendas;
- b) en hospitales, hoteles, residencias, etc., cada habitación incluidos sus anexos;
- c) en edificios docentes, cada aula, laboratorio, etc.

**Zona común:** Zona o zonas que pertenecen o dan servicio a varias *unidades de uso*, pudiendo ser habitables o no.

## Anejo B. Notación

En este anejo se recogen, ordenados alfabéticamente, los símbolos correspondientes a las magnitudes que se utilizan en este DB junto con las unidades.

$\alpha$ :	Coeficiente de absorción acústica
$\alpha_f$ :	Coeficiente de absorción acústica de un material para la banda de frecuencia $f$
$\alpha_i$ :	Coeficiente de absorción acústica del material $i$
$\alpha_m$ :	Coeficiente de absorción acústica medio
$\alpha_{m,i}$ :	Coeficiente de absorción acústica medio del material $i$
$\alpha_{m,t}$ :	Coeficiente de absorción acústica medio del techo
$\alpha_w$ :	Coeficiente de absorción acústica ponderado según la UNE EN ISO 11654
$\Phi$ :	Factor de directividad de la fuente
$\rho$ :	Densidad, [kg/m <sup>3</sup> ]
$\sigma$ :	Coeficiente de Poisson
$\tau$ :	Transmisibilidad de un sistema antivibratorio
$\tau'$ :	Factor de transmisión total de potencia acústica
$\Delta L$ :	Reducción del nivel de presión de ruido de impactos de un <i>revestimiento</i> , [dB]
$\Delta L_d$ :	Reducción del nivel de presión de ruido de impactos mediante una capa adicional sobre la cara de recepción del elemento de separación, [dB]
$\Delta L_{d,lab}$ :	Reducción del nivel de presión de ruido de impactos mediante una capa adicional sobre la cara de recepción del elemento de separación, medido en laboratorio, [dB]
$\Delta L_{d,situ}$ :	Reducción del nivel de presión de ruido de impactos mediante una capa adicional sobre la cara de recepción del elemento de separación medido in situ, [dB]
$\Delta L_{d,w,situ}$ :	Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos por <i>revestimiento</i> del lado de la recepción, medido in situ, [dB]
$\Delta L_{fs}$ :	Diferencia de niveles por la forma de la <i>fachada</i> , [dB]
$\Delta L_{lab}$ :	Reducción del nivel de presión de ruido de impactos de un <i>revestimiento</i> de forjado, medido en laboratorio, [dB]
$\Delta L_{situ}$ :	Reducción del nivel de presión de ruido de impactos por <i>revestimiento</i> de la cara de emisión del elemento de separación, medido in situ, [dB]
$\Delta L(f)$ :	Reducción del nivel de presión de ruido de impactos, para cada banda de tercio de octava, de un <i>revestimiento</i> , [dB]
$\Delta L_w$ :	Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos de un <i>revestimiento</i> , [dB]
$\Delta L_{w,situ}$ :	Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos por <i>revestimiento</i> del lado de la emisión, medido in situ, [dB]
$\Delta R$ :	Mejora del índice de reducción acústica de un <i>revestimiento</i> , [dB]
$\Delta R_{d,A}$ :	Mejora del índice global de reducción acústica por <i>revestimiento</i> del elemento de separación en el <i>recinto</i> receptor, [dBA]
$\Delta R_{i,A}$ :	Mejora del índice global de reducción acústica por <i>revestimiento</i> del elemento $i$ , [dBA]
$\Delta R_{ij,A}$ :	Mejora del índice global de reducción acústica para cada camino de <i>transmisión indirecta</i> , [dBA]
$\Delta R_{j,A}$ :	Mejora del índice global de reducción acústica por <i>revestimiento</i> del elemento $j$ , [dBA]
$\Delta R_{lab}$ :	Mejora del índice global de reducción acústica de un <i>revestimiento</i> , medido en laboratorio [dB]
$\Delta R_{situ}$ :	Mejora del índice de reducción acústica de un <i>revestimiento</i> medido in situ, [dB]
$\Delta R_w$ :	Mejora del índice global de reducción acústica de un <i>revestimiento</i> , [dB]
$\Delta R_A$ :	Mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, de un <i>revestimiento</i> , [dBA]
$\Delta R_{A,i}$ :	Índice global de la mejora del índice de reducción acústica, para la curva de referencia con frecuencia crítica baja, [dBA]
$\Delta R_{A,m}$ :	Índice global de la mejora del índice de reducción acústica, para la curva de referencia con frecuencia crítica media, [dBA]
$\Delta R_{D,A}$ :	Mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, por <i>revestimiento</i> del elemento de separación en el <i>recinto</i> emisor, [dBA]
$\Delta R_{Dd,A}$ :	Mejora del índice global de reducción acústica, por efecto de <i>revestimientos</i> del lado de la emisión y/o recepción del elemento de separación para ruido rosa, [dBA]

$\Delta R_{Df,A}$ :	Mejora del índice global de reducción acústica, por efecto de <i>revestimientos</i> en el elemento de separación del lado de la emisión y/o del elemento de flanco en la recepción para ruido rosa, [dBA]
$\Delta R_{Fd,A}$ :	Mejora del índice global de reducción acústica, por efecto de <i>revestimientos</i> en el elemento de flanco del lado de la emisión y/o del elemento de separación en la recepción para ruido rosa, [dBA]
$\Delta R_{Ff,A}$ :	Mejora del índice global de reducción acústica, por efecto de <i>revestimientos</i> del lado de la emisión y/o recepción del elemento de flanco para ruido rosa, [dBA]
a:	Longitud de absorción equivalente de vibraciones de un elemento constructivo, [m]
$c_o$ :	Velocidad de propagación, [m/s]
d:	Espesor de la pared, [m]
$e_i$ :	Espesor del elemento flexible interpuesto, [m]
f:	Frecuencia, [Hz]
$f_c$ :	Frecuencia crítica, [Hz]
$f_{ref}$ :	Frecuencia de referencia de valor 1000 Hz, [Hz]
$f_0$ :	Frecuencia de resonancia, [Hz]
h:	Altura libre de un <i>recinto</i> , [m]
$k'$ :	Rigidez dinámica de una suspensión o sistema antivibratorio, [MN/m <sup>3</sup> ]
$l_f$ :	Longitud común de la arista de unión entre el elemento de separación y los elementos de flancos F y f, [m]
$l_{ij}$ :	Longitud común de la arista de unión entre el elemento i y el j, [m]
$l_0$ :	Longitud de la arista de unión de referencia de valor 1 m, [m]
m:	Masa por unidad de superficie, [kg/m <sup>2</sup> ]
$m'$ :	Carga máxima, [kg/m <sup>2</sup> ]
$m''$ :	Coficiente de absorción acústica en el seno del aire, [m <sup>-1</sup> ]
$\overline{m_m}$ :	Coficiente de absorción acústica medio en el aire, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz, [m <sup>-1</sup> ]
$m'_i$ :	Masa por unidad de superficie del elemento i en el camino de transmisión ij, [kg/m <sup>2</sup> ]
$m'_{\perp i}$ :	Masa por unidad de superficie de otro elemento, perpendicular al i, que forma la unión, [kg/m <sup>2</sup> ]
n:	Número de elementos de flanco del <i>recinto</i>
n:	Número de caminos indirectos
n:	Número total de materiales caracterizados por un coeficiente de absorción acústica diferente
p:	Presión acústica, [Pa]
$p_0$ :	Presión sonora de referencia, de valor $2 \cdot 10^{-5}$ Pa, [Pa]
p(t):	Presión acústica en el instante t, [Pa]
r:	Resistividad al flujo del aire, [kPa s/m <sup>2</sup> ]
$s'$ :	Rigidez dinámica, [MN/m <sup>3</sup> ]
A:	Área de absorción acústica equivalente, [m <sup>2</sup> ]
A:	Área de absorción acústica equivalente de un <i>recinto</i> , [m <sup>2</sup> ]
$A_f$ :	Absorción acústica para la banda de frecuencia f, [m <sup>2</sup> ]
$A_i$ :	Valor de la ponderación A en la banda de frecuencia i, [dBA]
$A_o$ :	Área de absorción acústica equivalente de un mueble fijo, [m <sup>2</sup> ]
$A_{o,m}$ :	Área de absorción acústica equivalente media de un mueble fijo, [m <sup>2</sup> ];
$A_0$ :	Área de absorción equivalente de referencia, para viviendas es 10 m <sup>2</sup> , [m <sup>2</sup> ]
C:	Amortiguamiento del sistema antivibratorio
C:	Término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente, [dB]
$C_{tr}$ :	Término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y ruido de aeronaves, [dB]
$C_0$ :	Amortiguamiento crítico
D:	Pérdidas por inserción, [dBA/m]
D:	Diferencia de niveles entre <i>recintos</i> , [dB]
$D_{n,ai,A}$ :	Diferencia de niveles normalizada, ponderada A, para la transmisión de ruido aéreo por vía directa <i>ei</i> o indirecta <i>Si</i> de todos los <i>sistemas</i> instalados, [dBA]
$D_{nT}$ :	Diferencia de niveles estandarizada entre <i>recintos</i> interiores, [dB]
$D_{nT,i}$ :	Diferencia de niveles estandarizada en la banda de frecuencia i, [dB]
$D_{nT,w}$ :	Diferencia global de niveles estandarizada, [dB]
$D_{nT,A}$ :	Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, entre <i>recintos</i> interiores, [dBA]
$D_{n,e}$ :	Diferencia de niveles normalizada de un <i>elemento de construcción pequeño</i> , [dB]

$D_{n,e,A}$ :	Diferencia de niveles normalizada, ponderada A, de un <i>elemento de construcción pequeño</i> , [dBA]
$D_{n,e,Atr}$ :	Diferencia de niveles normalizada, ponderada A, de un <i>elemento de construcción pequeño</i> , para <i>ruido exterior dominante</i> de automóviles o de aeronaves, [dBA]
$D_{n,s,A}$ :	Diferencia de niveles normalizada, ponderada A, para <i>transmisión indirecta</i> a través de un <i>sistema s</i> , [dBA]
$\overline{D}_{v,ij,situ}$ :	Diferencia de niveles de velocidad promediada en los dos sentidos de propagación para cada camino de transmisión <i>ij</i> sobre la unión medida in situ, [dB]
$D_{2m,n,T}$ :	Diferencia de niveles estandarizada en <i>fachadas</i> y en <i>cubiertas</i> , [dB]
$D_{2m,n,T,A}$ :	Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, en <i>fachadas</i> y en <i>cubiertas</i> , para ruido rosa y para <i>ruido exterior dominante</i> ferroviario o de estaciones ferroviarias, [dBA]
$D_{2m,n,T,Atr}$ :	Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, en <i>fachadas</i> y en <i>cubiertas</i> , para <i>ruido exterior dominante</i> de automóviles o de aeronaves, [dBA]
$D_{2m,n,T,Ai}$ :	Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, en la banda de frecuencia <i>i</i> , [dB]
$E$ :	Módulo de Young, [N/m <sup>2</sup> ]
$K_{ij}$ :	Índice de reducción de vibraciones para cada camino de transmisión <i>ij</i> ( <i>ij</i> = Ff, Fd o Df)
$K_{ij,min}$ :	Valor mínimo del índice de reducción de vibraciones
$K_{Df}$ :	Índice de reducción de vibraciones para el camino de transmisión Df, [dB]
$K_{Fd}$ :	Índice de reducción de vibraciones para el camino de transmisión Fd, [dB]
$K_{Ff}$ :	Índice de reducción de vibraciones para el camino de transmisión Ff, [dB]
$L$ :	Nivel medio de presión de ruido de impactos en un <i>recinto</i> , [dB]
$L$ :	Nivel medio de presión sonora en un <i>recinto</i> , [dB]
$L_d$ :	Índice de ruido día, [dBA]
$L_{eqA}$ :	Nivel sonoro continuo equivalente, ponderado A, [dBA]
$L_{eqA,T}$ :	Nivel sonoro continuo equivalente estandarizado, ponderado A, [dBA]
$L_i$ :	Nivel de presión sonora en la banda de frecuencia <i>i</i> , [dB];
$L_n$ :	Nivel sonoro equivalente noche [dBA]
$L_n$ :	Nivel de presión de ruido de impactos normalizado, [dB]
$L_{n,lab}$ :	Nivel de presión de ruido de impactos normalizado medido en laboratorio, [dB]
$L_{n,r}(f)$ :	Nivel de presión de ruido de impactos, para cada banda de tercio de octava, del forjado normalizado, [dB]
$L_{n,r+}(f)$ :	Nivel de presión de ruido de impactos, para cada banda de tercio de octava, del forjado normalizado con el <i>suelo flotante</i> , [dB]
$L_{n,r,0}(f)$ :	Nivel de presión de ruido de impactos, para cada banda de tercio de octava, del forjado normalizado de referencia, [dB]
$L_{n,r,0+}(f)$ :	Nivel de presión de ruido de impactos, para cada banda de tercio de octava, del forjado normalizado de referencia incrementado con los valores de la reducción del nivel de ruido de impactos del <i>suelo flotante</i> , [dB]
$L_{n,r,0,w}$ :	Nivel global de presión de ruido de impactos del forjado normalizado de referencia, de valor 78dB, [dB]
$L_{n,r,0+,w}$ :	Nivel global de presión de ruido de impactos del forjado normalizado de referencia incrementado con los valores de la reducción del nivel de ruido de impactos del <i>suelo flotante</i> , [dB]
$L_{n,situ}$ :	Nivel de presión de ruido de impactos normalizado medido in situ, [dB]
$L_{n,w}$ :	Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, [dB]
$L_{n,w,d}$ :	Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la <i>transmisión directa</i> , [dB]
$L_{n,w,ij}$ :	Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la <i>transmisión indirecta</i> , [dB]
$L_{n,w,situ}$ :	Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado medido in situ, [dB]
$L_p$ :	Nivel de presión sonora, [dB]
$L_{pi}$ :	Nivel de presión sonora en el punto <i>i</i> , [dB]
$L_{pA}$ :	Nivel de presión sonora ponderado A, [dBA]
$L_{ref,w}(f)$ :	Curva de referencia para el nivel de presión de ruido de impactos, [dB]
$L_{Ar,i}$ :	Valor del espectro normalizado de ruido rosa, ponderado A, en la banda de frecuencia <i>i</i> , [dBA]
$L_A$ :	Nivel medio de presión sonora, ponderado A, en un <i>recinto</i> , [dBA]
$L_{Aav,i}$ :	Valor del espectro normalizado de ruido de aeronaves, ponderado A, en la banda de frecuencia <i>i</i> , [dBA]
$L_{Aef,i}$ :	Valor del espectro normalizado de ruido ferroviario o de estaciones ferroviarias, ponderado A, en la banda de frecuencia <i>i</i> , [dBA]
$L_{Atr,i}$ :	Valor del espectro normalizado de ruido de automóviles, ponderado A, en la banda de frecuencia <i>i</i> , [dBA]

$L_{A,T}$ :	Nivel medio de presión sonora estandarizado, ponderado A, [dBA]
$L_w$ :	Nivel de potencia acústica, [dB]
$L'_n$ :	Nivel de presión de ruido de impactos normalizado medido in situ, [dB]
$L'_{nT}$ :	Nivel de presión de ruido de impactos estandarizado, [dB]
$L'_{nT,w}$ :	Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, [dB]
$L'_{n,w}$ :	Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado medido in situ, [dB]
$L(t)_{pA}$ :	Nivel de presión sonora, ponderado A, en el instante t, [dBA]
$L_1$ :	Nivel medio de presión sonora en el <i>recinto</i> emisor, [dB]
$L_{1,s}$ :	Nivel medio de presión sonora medio en el plano de la <i>fachada</i> o la <i>cubierta</i> , [dB]
$L_{1,2m}$ :	Nivel medio de presión sonora a 2 metros de la <i>fachada</i> o la <i>cubierta</i> , [dB]
$L_2$ :	Nivel medio de presión sonora en el <i>recinto</i> receptor, [dB]
$R$ :	Índice de reducción acústica de un elemento constructivo, [dB]
$R_{oon}$ :	Índice de reducción acústica, para cada banda de tercio de octava, del elemento constructivo base con el <i>revestimiento</i> , [dB]
$R_{sin}$ :	índice de reducción acústica, para cada banda de tercio de octava, del elemento constructivo base solo, [dB]
$R_{f,A}$ :	Índice global de reducción acústica del elemento de flanco f para ruido rosa incidente, [dBA]
$R_i$ :	Índice de reducción acústica en la banda de frecuencia de i, [dB]
$R_{ij}$ :	Índice de reducción acústica por vía indirecta, para cada uno de los caminos ij (ij = Ff, Fd o Df), [dB]
$R_{ij,A}$ :	Índice global de reducción acústica por vía indirecta, ponderado A, para cada uno de los caminos ij (ij = Ff, Fd o Df), [dBA]
$R_{i,A}$ :	Índice global de reducción acústica, ponderado A, del elemento i, [dBA]
$R_{lab}$ :	Índice de reducción acústica de un elemento medido en laboratorio, [dB]
$R_{m,A}$ :	Índice global de reducción acústica, ponderado A, del <i>elemento constructivo mixto</i> , [dBA]
$R_{situ}$ :	Índice de reducción acústica de un elemento medido in situ, [dB]
$R_w$ :	Índice global de reducción acústica, [dB]
$R_A$ :	Índice global de reducción acústica de un elemento, ponderado A, [dBA]
$R_{A,situ}$ :	Índice global de reducción acústica, ponderado A, de un elemento medido in situ, [dBA]
$R_{A,tr}$ :	Índice global de reducción acústica, ponderado A, para <i>ruido exterior dominante</i> de automóviles o de aeronaves, [dBA]
$R_{Dd,A}$ :	Índice global de reducción acústica, ponderado A, para la <i>transmisión directa</i> , [dBA]
$R_{Df,A}$ :	Índice global de reducción acústica, ponderado A, para la <i>transmisión indirecta</i> , del camino Df, [dBA]
$R_{Fd,A}$ :	Índice global de reducción acústica, ponderado A, para la <i>transmisión indirecta</i> , del camino Fd, [dBA]
$R_{Ff,A}$ :	Índice global de reducción acústica, ponderado A, para la <i>transmisión indirecta</i> , del camino Ff, [dBA]
$R_{F,A}$ :	Índice global de reducción acústica del elemento de flanco F para ruido rosa incidente, [dBA]
$R_{S,A}$ :	Índice global de reducción acústica del elemento de separación para ruido rosa incidente, [dBA]
$R_0$ :	Índice de reducción acústica de la curva de referencia para mediciones con la pared base de referencia con frecuencia crítica baja, en las bandas de tercio de octava del intervalo 100-5000 Hz, [dB]
$R_{0,A}$ :	Índice global de reducción acústica, ponderado A, del elemento constructivo base, [dBA]
$R_{0,l}$ :	Valores del índice de reducción acústica de la curva de referencia para mediciones con la pared base de referencia con frecuencia crítica baja, en las bandas de tercio de octava del intervalo 100-5000 Hz, [dB]
$R_{0,m}$ :	Valores del índice de reducción acústica de la curva de referencia para mediciones con la pared base de referencia con frecuencia crítica media, en las bandas de tercio de octava del intervalo 100-5000 Hz, [dB]
$R_{1,A}$ :	Índice global de reducción acústica, ponderado A, del elemento de mayor aislamiento acústico, generalmente la parte ciega de la <i>fachada</i> o de la <i>cubierta</i> , [dBA]
$R_{2,A}$ :	Índice global de reducción acústica, ponderado A, del elemento de menor aislamiento, generalmente los huecos, puertas, ventanas y lucernarios, [dBA]
$R'$ :	Índice de reducción acústica aparente de un elemento constructivo medido in situ, [dB]
$R'_i$ :	Índice de reducción acústica aparente en la banda de frecuencia de i, [dB]
$R'_w$ :	Índice global de reducción acústica aparente, [dB]
$R'_{A}$ :	Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, [dBA]
$S$ :	Área, [m <sup>2</sup> ]

$S_a$ :	Área de un tratamiento adicional de superficie, [m <sup>2</sup> ]
$S_n$ :	Área de los huecos de una <i>fachada</i> o de una <i>cubierta</i> , [m <sup>2</sup> ]
$S_i$ :	Área de cada elemento $i$ con coeficiente de absorción acústica $\alpha_i$ , [m <sup>2</sup> ]
$S_j$ :	Área del elemento radiante $j$ en el <i>recinto</i> receptor, [m <sup>2</sup> ]
$S_s$ :	Área compartida del elemento de separación, [m <sup>2</sup> ]
$S_t$ :	Área del techo, [m <sup>2</sup> ]
$S_0$ :	Área del aireador, [m <sup>2</sup> ]
$T$ :	Intervalo temporal considerado, [s]
$T$ :	<i>Tiempo de reverberación</i> de un <i>recinto</i> , [s]
$T$ :	<i>Tiempo de reverberación</i> en el <i>recinto</i> receptor, [s]
$T_s$ :	Tiempo de reverberación estructural de un elemento, [s]
$T_{s,lab}$ :	Tiempo de reverberación estructural de un elemento medido en laboratorio, [s]
$T_{s,situ}$ :	Tiempo de reverberación estructural de un elemento medido in situ, [s]
$T_0$ :	<i>Tiempo de reverberación</i> de referencia; su valor es 0,5 s, [s]
$V$ :	Volumen del <i>recinto</i> receptor, [m <sup>3</sup> ]
$W$ :	Potencia acústica, [W]
$W_0$ :	Potencia acústica de referencia, de valor $10^{-12}$ W, [W]

## Anejo C. Normas de referencia

En este anejo se indica la relación de normas incluidas en el DB-HR, ordenadas como sigue: en primer lugar las UNE EN ISO, después las UNE EN y por último las UNE y, dentro de cada grupo, siguiendo un orden numérico.

UNE EN ISO 140-1: 1998	Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 1: Requisitos de las instalaciones del laboratorio sin transmisiones indirectas. (ISO 140-1: 1997)
UNE EN ISO 140-1: 1998/A1:2005	Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 1: Requisitos de las instalaciones del laboratorio sin transmisiones indirectas. Modificación 1: Requisitos específicos aplicables al marco de la abertura de ensayo para particiones ligeras de doble capa (ISO 140-1: 1997/AM1: 2004)
UNE EN ISO 140-3: 1995	Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 3: Medición en laboratorio del aislamiento acústico al ruido aéreo de los elementos de construcción. (ISO 140-3: 1995)
UNE EN ISO 140-3: 2000 ERRATUM	Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 3: Medición en laboratorio del aislamiento acústico al ruido aéreo de los elementos de construcción. (ISO 140-3: 1995)
UNE EN ISO 140-3: 1995/ A1:2005	Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 3: Medición en laboratorio del aislamiento acústico al ruido aéreo de los elementos de construcción. Modificación 1: Condiciones especiales de montaje para particiones ligeras de doble capa. (ISO 140-3:1995/AM 1:2004)
UNE EN ISO 140-4: 1999	Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 4: Medición in situ del aislamiento al ruido aéreo entre locales. (ISO 140-4: 1998)
UNE EN ISO 140-5: 1999	Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas. (ISO 140-5: 1998)
UNE EN ISO 140-6: 1999	Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 6: Medición en laboratorio del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos. (ISO 140-6: 1998)
UNE EN ISO 140-7: 1999	Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos (ISO 140-7: 1998)
UNE EN ISO 140-8: 1998	Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 8: Medición en laboratorio de la reducción del ruido de impactos transmitido a través de revestimientos de suelos sobre un forjado normalizado pesado (ISO 140-8: 1997)
UNE EN ISO 140-11: 2006	Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 11: Medición en laboratorio de la reducción del ruido de impactos transmitido a través de revestimientos de suelos sobre suelos ligeros de referencia (ISO 140-11: 2005)
UNE EN ISO 140-12: 2000	Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 12: Medición en laboratorio del aislamiento al



	ruido aéreo y de impactos entre locales con suelo registrable. (ISO 140-12:2000)
UNE EN ISO 140-14: 2005	Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 14: Directrices para situaciones especiales in situ (ISO 140-14: 2004)
UNE EN ISO 140-16: 2007	Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 16: Medición en laboratorio de la mejora del índice de reducción acústica por un revestimiento (ISO 140-16: 2006)
UNE EN ISO 354: 2004	Acústica. Medición de la absorción acústica en una cámara reverberante. (ISO 354: 2003)
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 (ISO 717-1: 1996)
UNE EN ISO 717-1:1997/A1:2007	Acústica. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento a ruido aéreo. Modificación 1: Normas de redondeo asociadas con los índices expresados por un único número y con las magnitudes expresadas por un único número. (ISO 717-1:1996/AM 1:2006)
UNE EN ISO 717-2: 1997	Acústica. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 2: Aislamiento a ruido de impactos (ISO 717-2: 1996)
UNE-EN ISO 717-2:1997/A1:2007	Acústica. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 2: Aislamiento a ruido de impactos. Modificación 1 (ISO 717-2:1996/AM 1:2006)
UNE ISO 1996-1: 2005	Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Magnitudes básicas y métodos de evaluación. (ISO 1996-1:2003)
UNE EN ISO 3382: 2001	Acústica. Medición del tiempo de reverberación de recintos con referencia a otros parámetros acústicos. (ISO 3382: 1997)
UNE EN ISO 3741:2000	Acústica. Determinación de los niveles de potencia acústica de las fuentes de ruido a partir de la presión acústica. Métodos de precisión en cámaras reverberantes. (ISO 3741: 1999)
UNE EN ISO 3741/AC: 2002	Acústica. Determinación de los niveles de potencia acústica de las fuentes de ruido a partir de la presión acústica. Métodos de precisión en cámaras reverberantes. (ISO 3741:1999)
UNE EN ISO 3743-1:1996	Acústica. Determinación de los niveles de potencia acústica de fuentes de ruido. Métodos de ingeniería para fuentes pequeñas móviles en campos reverberantes. Parte 1: Método de comparación en cámaras de ensayo de paredes duras. (ISO 3743-1: 1994)
UNE EN ISO 3743-2:1997	Acústica. Determinación de los niveles de potencia acústica de fuentes de ruido utilizando presión acústica. Métodos de ingeniería para fuentes pequeñas móviles en campos reverberantes. Parte 2: Métodos para cámaras de ensayo reverberantes especiales. (ISO 3743-2: 1994)
UNE EN ISO 3746:1996	Acústica. Determinación de los niveles de potencia acústica de fuentes de ruido a partir de la presión sonora. Método de control en una superficie de medida envolvente sobre un plano reflectante. (ISO 3746: 1995)

UNE EN ISO 3747:2001	Acústica. Determinación de los niveles de potencia acústica de fuentes de ruido a partir de la presión acústica. Método de comparación in situ. (ISO 3747: 2000)
UNE EN ISO 3822-1: 2000	Acústica. Medición en laboratorio del ruido emitido por la grifería y los equipamientos hidráulicos utilizados en las instalaciones de abastecimiento de agua. Parte 1: Método de medida (ISO 3822-1: 1999)
UNE EN ISO 3822-2: 1996	Acústica. Medición en laboratorio del ruido emitido por la grifería y los equipamientos hidráulicos utilizados en las instalaciones de abastecimiento de agua. Parte 2: Condiciones de montaje y de funcionamiento de las instalaciones de abastecimiento de agua y de la grifería (ISO 3822-1: 1995)
UNE EN ISO 3822-2: 2000 ERRATUM	Acústica. Medición en laboratorio del ruido emitido por la grifería y los equipamientos hidráulicos utilizados en las instalaciones de abastecimiento de agua. Parte 2: Condiciones de montaje y de funcionamiento de las instalaciones de abastecimiento de agua y de la grifería (ISO 3822-2: 1995)
UNE EN ISO 3822-3: 1997	Acústica. Medición en laboratorio del ruido emitido por la grifería y los equipamientos hidráulicos utilizados en las instalaciones de abastecimiento de agua. Parte 3: Condiciones de montaje y de funcionamiento de las griferías y de los equipamientos hidráulicos en línea (ISO 3822-3: 1997)
UNE EN ISO 3822-4: 1997	Acústica. Medición en laboratorio del ruido emitido por la grifería y los equipamientos hidráulicos utilizados en las instalaciones de abastecimiento de agua. Parte 4: Condiciones de montaje y de funcionamiento de los equipamientos especiales (ISO 3822-4: 1997)
UNE EN ISO 10846-1: 1999	Acústica y vibraciones. Medida en laboratorio de las propiedades de transferencia vibroacústica de elementos elásticos. Parte 1: Principios y líneas directrices. (ISO 10846-1: 1997)
UNE EN ISO 10846-2: 1999	Acústica y vibraciones. Medida en laboratorio de las propiedades de transferencia vibroacústica de elementos elásticos. Parte 2: Rigidez dinámica de soportes elásticos para movimiento de translación. Método directo. (ISO 10846-2: 1997)
UNE EN ISO 10846-3: 2003	Acústica y vibraciones. Mediciones en laboratorio de las propiedades de transferencia vibro-acústica de elementos elásticos. Parte 3: Método indirecto para la determinación de la rigidez dinámica de soportes elásticos en movimientos de traslación. (ISO 10846-3:2002)
UNE EN ISO 10846-4: 2004	Acústica y vibraciones. Mediciones en laboratorio de las propiedades de transferencia vibro-acústica de elementos elásticos. Parte 4: Rigidez dinámica en traslación de elementos diferentes a soportes elásticos. (ISO 10846-4: 2003)
UNE-EN ISO 10848-1:2007	Acústica. Medida en laboratorio de la transmisión por flancos del ruido aéreo y del ruido de impacto entre recintos adyacentes. Parte 1: Documento marco (ISO 10848-1:2006)
UNE EN ISO 10848-2:2007	Acústica. Medida en laboratorio de la transmisión por flancos del ruido aéreo y del ruido de impacto entre recintos adyacentes. Parte 2: Aplicación a elementos ligeros cuando la unión tiene una influencia pequeña. (ISO 10848-2:2006)
UNE-EN ISO 10848-3:2007	Acústica. Medida en laboratorio de la transmisión por flancos del ruido aéreo y del ruido de impacto entre recintos adyacentes. Parte 3: Aplicación a

	elementos ligeros cuando la unión tiene una influencia importante. (ISO 10848-3:2006)
UNE EN ISO 11691:1996	Acústica. Medida de la pérdida de inserción de silenciadores en conducto sin flujo. Método de medida en laboratorio. (ISO 11691:1995)
UNE EN ISO 11820:1997	Acústica. Mediciones in situ de silenciadores. (ISO 11820:1996)
UNE EN 200: 2005	Grifería sanitaria. Grifos simples y mezcladores (PN 10). Especificaciones técnicas generales. (EN 200:2004)
UNE EN 1026: 2000	Ventanas y puertas. Permeabilidad al aire. Método de ensayo. (EN 1026: 2000)
UNE EN 12207: 2000	Puertas y ventanas. Permeabilidad al aire. Clasificación. (EN 12207: 1999)
UNE EN 12354-1: 2000	Acústica de la edificación. Estimación de las características acústicas de las edificaciones a partir de las características de sus elementos. Parte 1: Aislamiento acústico del ruido aéreo entre recintos. (EN 12354-1:2000)
UNE EN 12354-2: 2001	Acústica de la edificación. Estimación de las características acústicas de las edificaciones a partir de las características de sus elementos. Parte 2: Aislamiento acústico a ruido de impactos entre recintos. (EN 12354-2:2000)
UNE EN 12354-3: 2001	Acústica de la edificación. Estimación de las características acústicas de las edificaciones a partir de las características de sus elementos. Parte 3: Aislamiento acústico a ruido aéreo contra el ruido del exterior. (EN 12354-3:2000)
UNE EN 12354-4: 2001	Acústica de la edificación. Estimación de las características acústicas de las edificaciones a partir de las características de sus elementos. Parte 4: Transmisión del ruido interior al exterior. (EN 12354-4:2000)
UNE EN 12354-6: 2004	Acústica de la edificación. Estimación de las características acústicas de las edificaciones a partir de las características de sus elementos. Parte 6: Absorción sonora en espacios cerrados. (EN 12354-6:2003)
UNE EN 20140-2: 1994	Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y en elementos de edificación. Parte 2: Determinación, verificación y aplicación de datos de precisión. (ISO 140-2: 1991)
UNE EN 20140-10: 1994	Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 10: Medición en laboratorio del aislamiento al ruido aéreo de los elementos de construcción pequeños. (ISO 140-10: 1991). (Versión oficial EN 20140-10:1992)
UNE EN 29052-1: 1994	Acústica. Determinación de la rigidez dinámica. Parte 1: Materiales utilizados en <i>suelos flotantes</i> en viviendas. (ISO 9052-1:1989). (Versión oficial 29052-1: 1992)
UNE EN 29053: 1994	Acústica. Materiales para aplicaciones acústicas. Determinación de la resistencia al flujo de aire. (ISO 9053: 1991)
UNE 100153: 2004 IN	Climatización: Soportes antivibratorios. Criterios de selección
UNE 102040: 2000 IN	Montajes de los sistemas de tabiquería de placas de yeso laminado con estructura metálica. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones
UNE 102041: 2004 IN	Montajes de los sistemas de trasdosados con placas de yeso laminado. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones

Anejo D. Cálculo del índice de reducción de vibraciones en uniones de elementos constructivos

- 1 Pueden obtenerse los índices de reducción de vibraciones,  $K_j$ , en uniones de elementos constructivos para los distintos tipos de uniones, a partir de las expresiones que se indican a continuación. Estas expresiones están dadas en función de la magnitud  $M$ , definida como:

$$M = \lg \frac{m'_{ij}}{m'_i} \tag{D.1}$$

siendo

$m'_i$  masa por unidad de superficie del elemento  $i$  en el camino de transmisión  $ij$ , [ $\text{kg}/\text{m}^2$ ];  
 $m'_{ij}$  masa por unidad de superficie del otro elemento, perpendicular al  $i$ , que forma la unión, [ $\text{kg}/\text{m}^2$ ].

- 2 Para el cálculo de  $M$ , debe tomarse únicamente la masa correspondiente al elemento base o forjado conectado a los elementos constructivos colindantes y deben excluirse las masas de las capas de revestimiento, tales como *suelos flotantes*, *tradosados* y techos suspendidos.
- 3 En general, la transmisión es poco dependiente de la frecuencia en el intervalo de frecuencias comprendido entre 125 Hz y 2000 Hz. En los casos en los que se indica la calificación 0 dB/octava a continuación de la fórmula, puede considerarse que la transmisión es independiente de la frecuencia.

Unión rígida en + de elementos constructivos homogéneos:

	$K_{13} = 8,7 + 17,1M + 5,7 \cdot M^2$ dB; 0 dB/octava <span style="float:right">(D.2)</span>
	$K_{12} = 8,7 + 5,7 \cdot M^2 (= K_{23})$ dB; 0 dB/octava <span style="float:right">(D.3)</span>

Unión rígida en T de elementos constructivos homogéneos:

	$K_{13} = 5,7 + 14,1M + 5,7 \cdot M^2$ dB; 0 dB/octava <span style="float:right">(D.4)</span>
	$K_{12} = 5,7 + 5,7 \cdot M^2 (= K_{23})$ dB; 0 dB/octava <span style="float:right">(D.5)</span>

Uniones en + y en T de elementos constructivos homogéneos con elementos flexibles interpuestos

	$K_{13} = 5,7 + 14,1M + 5,7 \cdot M^2 + 2 \cdot \Delta_1$ dB; <span style="float:right">(D.6)</span>
	$K_{24} = 3,7 + 14,1M + 5,7 \cdot M^2$ dB; $-4 \text{ dB} \leq K_{24} \leq 0 \text{ dB}$ ; <span style="float:right">(D.7)</span>
	$K_{12} = 5,7 + 5,7 \cdot M^2 + \Delta_1 (= K_{23})$ dB; <span style="float:right">(D.8)</span>
	Siendo: $\Delta_1 = 10 \cdot \lg(f / f_1)$ dB para $f > f_1$ <span style="float:right">(D.9)</span>
	$f_1 = 125 \text{ Hz}$ si $(E_1 / e_1) \approx 100 \text{ MN}/\text{m}^3$ <span style="float:right">(D.10)</span>
	$E_1$ módulo de Young, en $\text{N}/\text{m}^2$ , $e_1$ espesor del elemento flexible interpuesto, [m].

Uniones de elementos constructivos homogéneos y fachadas ligeras	
	$K_{13} = 5 + 10 M$ dB; mínimo 5 dB; 0 dB/octava (D.11)
	$K_{12} = 10 + 10  M $ (= $K_{23}$ ) dB; 0 dB/octava (D.12)
	$a_{\text{fachada, situ}} = S_{\text{fachada}} / I_0$ , con $I_0 = 1$ metro (D.13)
Unión de elementos de entramado autoportante y elementos constructivos homogéneos	
	$K_{13} = 10 + 20 M - 3,3 \cdot \lg(f / f_k)$ dB; mínimo 10 dB (D.14)
	$K_{24} = 3,0 + 14,1M + 5,7 M^2$ dB; ( $m_2 / m_1 > 3$ ); 0 dB/octava (D.15)
	$K_{12} = 10 + 10  M  + 3,3 \cdot \lg(f / f_k)$ dB; (= $K_{23}$ ) (D.16)
	$f_k = 500$ Hz; $a_{\text{ligerero, situ}} = S_{\text{ligerero}} / I_0$ , con $I_0 = 1$ metro (D.17)
Uniones de elementos de entramado autoportante	
	$K_{13} = 10 + 20 M - 3,3 \cdot \lg(f / f_k)$ dB; mínimo 10 dB (D.18)
	$K_{12} = 10 + 10  M  - 3,3 \cdot \lg(f / f_k)$ dB; (= $K_{23}$ ) (D.19)
	$f_k = 500$ Hz; $a_{\text{situ}} = S / I_0$ , con $I_0 = 1$ metro (D.20)
Esquinas	
	$K_{12} = 15  M  - 3$ dB; (= $K_{21}$ ); mínimo -2 dB; 0 dB/octava (D.21)
Cambio de espesor	
	$K_{12} = 5M^2 - 5$ dB (= $K_{21}$ ); 0 dB/octava (D.22)

Anejo E. Medida y valoración de la mejora del índice de reducción acústica,  $\Delta R$ , y de la reducción del nivel de presión de ruido de impactos,  $\Delta L$ , de *revestimientos*

**E.1 Mejora del índice de reducción acústica,  $\Delta RA$ , de *revestimientos***

Para obtener en laboratorio los valores  $\Delta RA$  de *revestimientos*, deben cumplirse las condiciones siguientes:

- a) la relación entre las masas por unidad de superficie del elemento constructivo base portador vertical y del *revestimiento* debe ser igual o mayor que 4;
- b) la relación entre las masas por unidad de superficie del forjado y del *suelo flotante* debe ser igual o mayor que 3.

### E.1.1 Medida en laboratorio

1 El valor de la mejora del índice de reducción acústica,  $\Delta R$ , se obtendrá, en función de la frecuencia, para las bandas de tercio de octava del intervalo 100-5000 Hz, mediante la diferencia entre los valores del índice de reducción acústica del elemento constructivo base con el *revestimiento* (o con el *suelo flotante*),  $R_{con}$ , y sin él,  $R_{sin}$  medidos en laboratorio conforme a la norma UNE EN ISO 140-3, mediante la expresión:

$$\Delta R = R_{con} - R_{sin} \quad [\text{dB}] \quad (\text{E.1})$$

siendo

$R_{con}$  índice de reducción acústica, para cada banda de tercio de octava, del elemento constructivo base con el *revestimiento*, [dB];

$R_{sin}$  índice de reducción acústica, para cada banda de tercio de octava, del elemento constructivo base solo, [dB];

2 El elemento base no debe alterar su índice de reducción acústica durante las dos mediciones. El elemento base debe estar en condiciones finales de curado y secado o bien las dos mediciones se deben llevar a cabo dentro de un intervalo de tiempo suficientemente corto. En la norma UNE 140-16, se describen más detalles de cómo conseguir estas condiciones.

3 Para el caso de elementos de separación verticales pueden utilizarse dos elementos constructivos base:

a) un *elemento constructivo homogéneo* de masa por unidad de superficie  $350 \pm 50 \text{ kg/m}^2$ , cuya frecuencia de coincidencia se sitúe en la banda de octava centrada en 125 Hz, por lo cual se denomina pared base con frecuencia de coincidencia baja; si las piezas son huecas su densidad no debe ser menor que  $1600 \text{ kg/m}^3$ , y sus resonancias de espesor deben ser iguales o mayores que 3150 Hz;

b) un *elemento constructivo homogéneo*, de masa por unidad de superficie aproximadamente  $70 \text{ kg/m}^2$ , cuya densidad sea  $600 \pm 50 \text{ kg/m}^3$ , con un enlucido de yeso en el lado donde va el *revestimiento* y una frecuencia de coincidencia dentro de la banda de octava de 500 Hz, por lo cual se denomina pared base con frecuencia de coincidencia media;

4 Para el caso de elementos de separación horizontales se usará como elemento base una losa de hormigón armado de acuerdo con la norma UNE EN-ISO 140-8.

5 Independientemente de lo especificado en los puntos anteriores podrá realizarse el ensayo utilizando como elemento base, tanto para el elemento de separación vertical como para el horizontal, aquél sobre el que se colocará un *revestimiento* o *suelo flotante* in situ.

### E.1.2 Valoración

1 Para obtener el valor global de la mejora del índice de reducción acústica,  $\Delta R_A$ , de *revestimiento* de paredes debe utilizarse la curva de referencia  $R_{0,l}$  de la tabla E.1 o  $R_{0,m}$  de la tabla E.2, según que se haya realizado la medición con la pared base de frecuencia crítica baja o de frecuencia crítica media respectivamente.

Tabla E.1 Valores del índice de reducción acústica  $R_{0,l}$  de la curva de referencia para mediciones con la pared base de referencia con frecuencia crítica baja, en las bandas de tercio de octava del intervalo 100-5000 Hz.

f Hz	$R_{0,l}$ dB	f Hz	$R_{0,l}$ dB
100	40	800	53,6
125	40	1000	56
160	40	1250	58,4
200	40	1600	61,1
250	41	2000	63,6
315	43,5	2500	65
400	46,1	3150	65
500	48,5	4000	65
630	51	5000	65
		$R_{0,lA} =$	52,7 [dBA]

Tabla E.2 Valores del índice de reducción acústica  $R_{0,m}$  de la curva de referencia para mediciones con la pared base de referencia con frecuencia crítica media, en las bandas de tercio de octava del intervalo 100-5000 Hz.

f Hz	$R_{0,m}$ dB	f Hz	$R_{0,m}$ dB
100	27,0	800	30,5
125	27,0	1000	32,8
160	27,0	1250	35,1
200	27,0	1600	37,6
250	27,0	2000	40,0
315	27,0	2500	42,3
400	27,0	3150	44,6
500	27,0	4000	47,1
630	28,0	5000	49,4
		$R_{0,mA} =$	33,4 [dBA]

- 2 Para obtener el valor global de un *revestimiento* de forjados, tales como *suelos flotantes*, techos suspendidos etc., se procederá de manera análoga pero usando la curva de referencia de la tabla E.3.

Tabla E.3 Valores del índice de reducción acústica  $R_0$  de la curva de referencia para mediciones con el forjado pesado de referencia con frecuencia crítica baja, en las bandas de tercio de octava del intervalo 100-5000 Hz.

f Hz	$R_0$ dB	f Hz	$R_{0,l}$ dB
100	40	800	51,9
125	40	1000	54,4
160	40	1250	56,8
200	40	1600	59,5
250	40	2000	61,9
315	41,8	2500	64,3
400	44,4	3150	65
500	46,8	4000	65
630	49,3	5000	65
		$R_{0,lA} =$	51,5 [dBA]

- 3 El valor de  $\Delta R_A$  se obtiene mediante la diferencia entre los valores del índice de reducción acústica global, ponderado A (véase ecuación A.15), correspondientes a las curvas virtuales  $R_0 + \Delta R$  y  $R_0$ :
- $$\Delta R_A = (R_0 + \Delta R)_A - R_{0,A} \quad [\text{dBA}] \quad (\text{E.2})$$

siendo

$(R_0 + \Delta R)_A$  índice global de reducción acústica, ponderado A, del elemento constructivo base con el *revestimiento*, [dBA];

$R_{0,A}$  índice global de reducción acústica, ponderado A, del elemento constructivo base solo, [dBA];

4 En el caso de que el ensayo se realizara sobre un elemento base diferente del elemento base con frecuencia de coincidencia baja, ni el elemento base con frecuencia de coincidencia media, la valoración global se efectuará según la expresión E.2, tomando como  $R_{0,A}$  el índice de reducción acústica, ponderado A, del elemento constructivo base utilizado.

5 Cada curva de referencia lleva a un valor distinto del índice global de mejora:

a) índice global de la mejora del índice de reducción acústica, para la curva de referencia con frecuencia crítica baja,  $\Delta R_{A,l}$ ;

b) índice global de la mejora del índice de reducción acústica, para la curva de referencia con frecuencia crítica media,  $\Delta R_{A,m}$ ;

6 Los valores  $\Delta R_A$  anteriores pueden aproximarse mediante los valores correspondientes  $\Delta (R_w + C)$ , para ambas curvas de referencia. Análogamente para el ruido de tráfico, cuando proceda, se tiene  $\Delta (R_w + C_{tr})$ . En ambos casos si la diferencia con los valores globales  $\Delta R_A$  es de 1dB o mayor no se considerarán los resultados obtenidos que implican el uso de C o  $C_{tr}$ .

## E.2 Reducción del nivel de presión de ruido de impactos, $\Delta L$ , de *suelos flotantes*

Para obtener en laboratorio los valores de  $\Delta L_w$  de *suelos flotantes*, la relación entre las masas por unidad de superficie del forjado y del *suelo flotante* debe ser igual o mayor que 2.

### E.2.1 Medida en laboratorio

1 El valor de la reducción del nivel de presión de ruido de impactos,  $\Delta L(f)$ , se obtendrá, en función de la frecuencia, para las bandas de tercio de octava del intervalo 100-3150 Hz, mediante la diferencia entre los valores del nivel de presión de ruido de impactos del forjado normalizado sin y con el *suelo flotante*, medidos en laboratorio conforme a la norma UNE EN ISO 140-8, usando la ecuación:

$$\Delta L(f) = L_{n,r}(f) - L_{n,r+}(f) \quad [\text{dB}] \quad (\text{E.3})$$

siendo

$L_{n,r}(f)$  nivel de presión de ruido de impactos, para cada banda de tercio de octava, del forjado normalizado, [dB];

$L_{n,r+}(f)$  nivel de presión de ruido de impactos, para cada banda de tercio de octava, del forjado normalizado con el *suelo flotante*, [dB].

2 Debe utilizarse como forjado normalizado, en una instalación o laboratorio de medida, una losa homogénea de hormigón armado de  $(120_{-20}^{+40})$  mm de espesor uniforme.

### E.2.2 Valoración global

1 El valor de la reducción de nivel global de presión de ruido de impactos,  $\Delta L_w$ , de un *suelo flotante* se obtendrá según se define en el Anejo A, usando los resultados experimentales medidos conforme a las normas UNE EN ISO 140-6 y UNE EN ISO 140-8, y valorándolos globalmente conforme a la norma UNE EN ISO 717-2.

2 El valor de  $\Delta L_w$  de un *suelo flotante* se obtiene mediante la expresión siguiente:

$$\Delta L_w = L_{n,r,0,w} - L_{n,r,0+,w} = 78\text{dB} - L_{n,r,0+,w} \quad [\text{dB}] \quad (\text{E.4})$$

siendo

$L_{n,r,0,w}$  Nivel global de presión de ruido de impactos del forjado normalizado de referencia, de valor 78 dB;

$L_{n,r,0+,w}$  Nivel global de presión de ruido de impactos del forjado normalizado de referencia incrementado con los valores de la reducción del nivel de ruido de impactos del *suelo flotante*,

$$(L_{n,r,0+}(f) = L_{n,r,0}(f) + \Delta L(f)), \text{ [dB]}.$$

Tabla E.4 Valores del nivel de presión de ruido de impactos,  $L_{n,r,0}(f)$ , del forjado normalizado de referencia para cada una de las bandas de tercio de octava del intervalo 100-3150 Hz.

f Hz	$L_{n,r,0}(f)$ dB	f Hz	$L_{n,r,0}(f)$ dB
100	67	800	71,5
125	67,5	1000	72
160	68	1250	72
200	68,5	1600	72
250	69	2000	72
315	69,5	2500	72
400	70	3150	72
500	70,5		
630	71		
$L_{n,r,0,w} =$			78,0 [dB]

Anejo F. Estimación numérica de la diferencia de niveles debido a la forma de la *fachada* Tabla F.1 Diferencia de niveles debida a la forma de la *fachada* para las diferentes formas de la *fachada* y distintas orientaciones de la fuente acústica

Tabla F.1 Diferencia de niveles debida a la forma de la *fachada* para las diferentes formas de la *fachada* y distintas orientaciones de la fuente acústica

	1 plano de <i>fachada</i>	2 galería	3 galería	4 galería	5 galería
$\Delta L_{fs}$ en dB					
Absorción acústica del techo ( $\alpha_w$ )	No se aplica	$\leq 0,3$ 0,6 $\geq 0,9$			
Línea de mira sobre la <i>fachada</i> :					
<1,5 m	0	-1 -1 0	-1 -1 0	0 0 1	No se aplica
1,5-2,5 m	0	No se aplica	-1 0 2	0 1 3	
> 2,5 m	0		1 1 2	2 2 3	
	6 balconada	7 balconada	8 balconada	9 terrazza	
$\Delta L_{fs}$ dB					
Absorción acústica del techo ( $\alpha_w$ )	$\leq 0,3$ 0,6 $\geq 0,9$	$\leq 0,3$ 0,6 $\geq 0,9$	$\leq 0,3$ 0,6 $\geq 0,9$	$\leq 0,3$ 0,6 $\geq 0,9$	$\leq 0,3$ 0,6 $\geq 0,9$
Línea de mira sobre la <i>fachada</i> :					
<1,5 m	-1 -1 0	0 0 1	1 1 2	1 1 1	3 3 3
1,5-2,5 m	-1 1 3	0 2 4	1 1 2	3 4 5	5 6 7
> 2,5 m	1 2 3	2 3 4	1 1 2	4 4 5	6 6 7

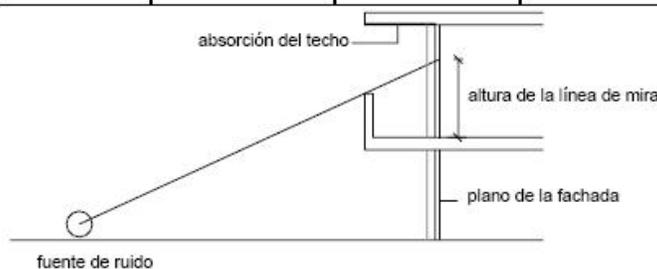


Figura F.1 Línea de mira sobre la *fachada*

Anejo G. Cálculo del aislamiento acústico de *elementos constructivos mixtos*

- 1 El índice global de reducción acústica de *elementos constructivos mixtos* (aislamiento mixto) se calcula mediante:

$$R_{m,A} = -10 \cdot \lg \left( \sum_{j=1}^n \frac{S_j}{S} \cdot 10^{-\frac{R_{i,A}}{10}} \right) \quad [\text{dBA}] \quad (\text{G.1})$$

siendo

$R_{m,A}$  índice global de reducción acústica, ponderado A, del *elemento constructivo mixto*, [dBA];

$R_{i,A}$  índice global de reducción acústica, ponderado A, del elemento  $i$ , [dBA];

$S$  área total del *elemento constructivo mixto*, [m<sup>2</sup>];

$S_i$  área del elemento  $i$ , [m<sup>2</sup>];

- 2 La situación más corriente combina dos elementos de aislamiento acústico diferentes, cuya expresión es:

$$R_{m,A} = R_{2,A} - 10 \cdot \lg \left[ \left( 1 - \frac{S_2}{S} \right) 10^{-\frac{R_{1,A} - R_{2,A}}{10}} + \frac{S_2}{S} \right] \quad [\text{dBA}] \quad (\text{G.2})$$

siendo

$R_{m,A}$  índice global de reducción acústica, ponderado A, del *elemento constructivo mixto*, [dBA];

$R_{1,A}$  índice global de reducción acústica, ponderado A, del elemento de mayor aislamiento acústico, generalmente la parte ciega de la *fachada* o de la *cubierta*, [dBA];

$R_{2,A}$  índice global de reducción acústica, ponderado A, del elemento de menor aislamiento, generalmente los huecos, puertas, ventanas y lucernarios, [dBA];

$S_2$  área del elemento de menor aislamiento, [m<sup>2</sup>];

$S$  área total del *elemento constructivo mixto*, [m<sup>2</sup>].

El sumando logarítmico representa, por tanto, el cambio de índice global de reducción acústica respecto a  $R_{2,A}$  que ocasiona la presencia del elemento de área  $S_1$  e índice global de reducción acústica  $R_{1,A}$ .

La forma más práctica de esta expresión, en las aplicaciones, consiste en suponer  $R_{2,A} < R_{1,A}$ , es decir, expresar el índice global de reducción acústica del *elemento constructivo mixto* en términos del elemento de menor aislamiento.

- 3 La siguiente gráfica expresa el incremento de aislamiento sobre  $R_{2,A}$  en función de la relación de áreas  $S/S_2$  y la diferencia  $R_{1,A} - R_{2,A}$ . El valor obtenido en la gráfica se sumará al valor  $R_{2,A}$  para obtener  $R_{m,A}$ .

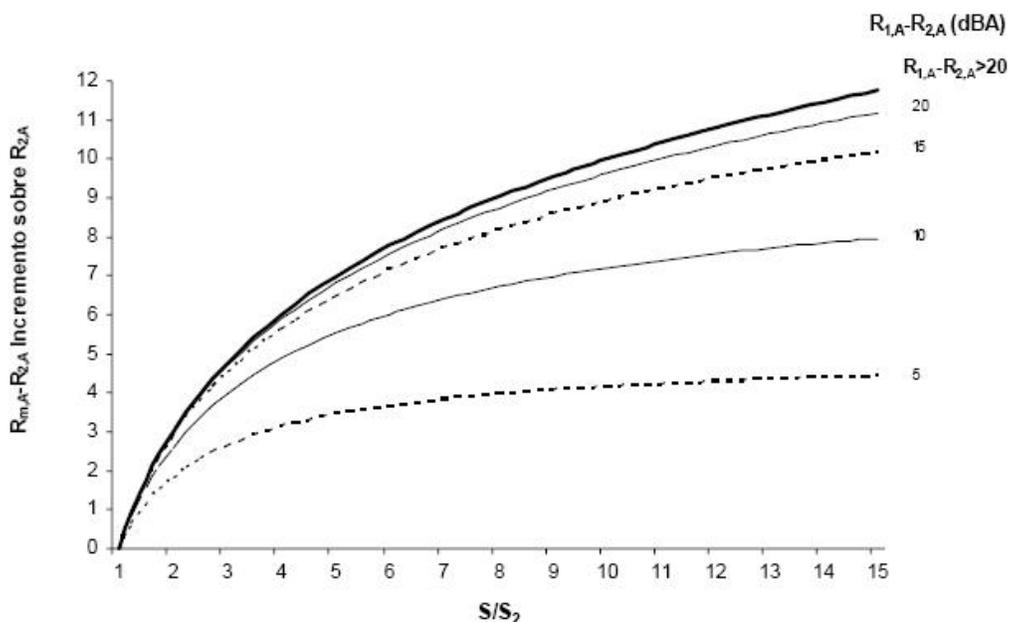


Figura G.1 Índice global de reducción acústica de *elementos constructivos mixtos*

- 4 En la práctica,  $R_{1,A} - R_{2,A} > 20$ . En estos casos en los que  $R_{1,A} \gg R_{2,A}$ , puede usarse:

$$R_{m,A} = R_{2,A} + 10 \cdot \lg\left(\frac{S}{S_2}\right) \quad [\text{dBA}] \quad (\text{G.3})$$

Anejo H. Guía de uso de las magnitudes de aislamiento en relación con las exigencias

### H.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo

En la tabla I.1 se incluyen las magnitudes implicadas en las exigencias de aislamiento frente al ruido aéreo con indicación de los procedimientos y normas de medición y valoración global, para las distintas situaciones tipo de aislamiento en función del ruido incidente implicado.

**Tabla H.1**

Situación tipo de aislamiento	Ruido incidente o dominante exterior	Magnitud, ecuación y Norma de medición	Magnitud de valoración global	Ecuación a aplicar
Entre <i>recintos</i> interiores	Rosa	$D_{nT}(f)$ (A.5) UNE EN ISO 140-4	$D_{nT,A}$	(A.7)
Entre <i>recintos</i> y el exterior	Ferrovuario	$D_{2m,nT}(f)$ (A.3) UNE EN ISO 140-5 (ruido de altavoces)	$D_{2m,nT,A}$	(A.5)
	Automóviles		$D_{2m,nT,Atr}$	(A.6)
	Aeronaves			

#### H.1.1 Coeficientes de adaptación espectral

1 La UNE EN ISO 717-1 introduce los términos de adaptación espectral C y  $C_{Tr}$  para los ruidos incidente y exterior de automóviles respectivamente.

2 Aunque las exigencias de aislamiento se establecen en términos de la ponderación A pueden aceptarse las aproximaciones siguientes, siempre que las diferencias sean menores que 1 dB:

$D_{nT,w} + C$  como aproximación de  $D_{nT,A}$  entre *recintos* interiores (H.1)

$D_{2m,nT,w} + C$  como aproximación de  $D_{2m,nT,A}$  entre un *recinto* y el exterior (trenes) (H.2)

$D_{2m,nT,w} + C_{tr}$  como aproximación de  $D_{2m,nT,Atr}$  entre un *recinto* y el exterior (automóviles) (H.3)

3 Las ponderaciones globales del aislamiento según el método de la curva de referencia, designadas con el subíndice w, así como los términos de adaptación espectral, deben hacerse conforme a la UNE EN ISO 717-1.

### H.2 Aislamiento acústico a ruido de impactos

1 La tabla H.2 esquematiza las magnitudes y normas para la medición y valoración global del nivel de ruido de impactos estandarizado.

Medición		Valoración	
Magnitud	Norma	Magnitud	Norma
$L'_{nT}(f)$	UNE EN ISO 140-7	$L'_{nT,w}$	UNE EN ISO 717-2

2 El valor del nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado,  $L'_{nT,w}$ , se determinará mediante el procedimiento que se indica en la UNE EN ISO 717-2, a partir de los resultados de medición realizados en bandas de tercio de octava ajustándola a la curva de referencia de acuerdo a la UNE EN ISO 140-7.

#### Anejo I. Transmisión acústica a través de elementos de flanco que contienen puertas o ventanas

1 Los índices globales de reducción acústica,  $R_{F,A}$ ,  $R_{f,A}$ , de elementos de flanco que contengan puertas, ventanas o estén formados por varios materiales diferentes, deben calcularse según las indicaciones que figuran a continuación.

2 Cuando cada uno de los materiales está conectado al elemento de separación vertical, debe considerarse cada material como un camino independiente de transmisión. En el caso de que la longitud de la arista de unión de uno de los materiales sea mayor que el 75% de la arista total, debe tomarse sólo este material y pueden despreciarse las transmisiones a través de los demás materiales (Véase figura I.1).



Figura I.1. Vista en sección de un elemento de flanco formado por materiales diferentes conectados al elemento de separación vertical

3 Cuando las puertas o ventanas no estén conectadas directamente al elemento de separación vertical, debe procederse de la forma siguiente:

a) si el porcentaje de huecos del elemento de flanco es menor que un 30%, debe calcularse el valor del índice global de reducción acústica, ponderado A, del elemento de flanco mixto, como se indica en el anejo G y tomarse como valor de  $R_{F,A}$  o de  $R_{f,A}$ ;

b) si el porcentaje de huecos del elemento de flanco es mayor que un 30%, debe calcularse el índice global de reducción acústica por flancos,  $R_{Ff,A}$ ,  $R_{Df,A}$  o  $R_{Fd,A}$ , según sea el caso, y elegirse el menor valor que se obtenga mediante alguno de los dos procedimientos siguientes:

- procedimiento 1: se considera que el elemento de flanco es un *elemento constructivo mixto* y se calcula el índice global de reducción acústica, ponderado A, del elemento de flanco mixto, como se indica en el anejo G;
- procedimiento 2: se considera únicamente la parte ciega y se desprecian las puertas o ventanas.
- procedimiento 3: cuando el aislamiento  $R_A$  de las puertas es menor que 20 dBA se toma como vía de transmisión lateral única asignando a  $R_{Ff,A}$  el valor  $25 + C$ , siendo  $C = -2\text{dBA}$  cuando las puertas distan hasta 1m y están en ángulo recto y 0 dBA en el resto de situaciones.

4 En el caso de que alguna de las puertas, ventanas u otros materiales rompieran la continuidad del elemento de flanco, deben despreciarse las partes situadas detrás de esa discontinuidad (Véase figura I.2)

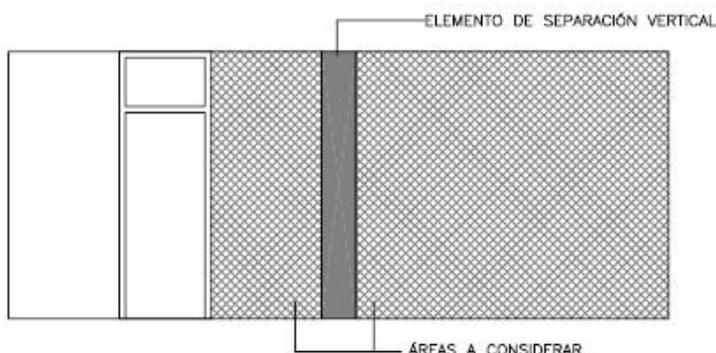


Figura I.2. Vista en sección de un elemento de flanco formado por materiales diferentes.

Anejo J. Opción simplificada para vivienda unifamiliar adosada

## J.1 Elementos de separación

### J.1.1 Condiciones mínimas de la tabiquería

El índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , de la tabiquería de una vivienda unifamiliar adosada no será menor que 33 dBA.

### J.1.2 Condiciones mínimas de los elementos de separación verticales

1 En el caso de la estructura de cada una de las viviendas fuera independiente de las demás, el elemento de separación vertical de las viviendas debe estar formado por dos hojas, cada una de ellas con un índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , de, al menos, 45 dBA.

2 En el caso de que las viviendas compartan la estructura horizontal, el elemento de separación vertical de las mismas debe cumplir lo establecido en el apartado 3.1.2.3.4.

3 Debe procurarse que los equipos de instalaciones generadores de ruido y vibraciones no sean colindantes con *recintos protegidos* de otras viviendas. En el caso de que varias viviendas compartan equipos dispuestos en un *recinto de instalaciones* colindante con alguna de ellas, los elementos de separación verticales que delimitan dicho *recinto* deben cumplir los valores que figuran entre paréntesis en la tabla 3.2 del apartado 3.1.2.3.4.

### J.1.2 Condiciones mínimas de los elementos de separación horizontales

1 Si las viviendas comparten la estructura horizontal, los forjados deben disponer de un *suelo flotante* que cumpla lo establecido en la tabla J.1.

Tabla J.1 Parámetros de los componentes de los elementos de separación horizontales, cuando las viviendas comparten la estructura horizontal

Forjado <sup>(1)</sup> (F)		Suelo flotante <sup>(2)(3)</sup> (Sf) en función de la tabiquería del recinto receptor					
		Tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo		Tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas		Tabiquería de entramado autoportante	
m kg/m <sup>2</sup>	R <sub>A</sub> dBA	ΔL <sub>w</sub> dB	ΔR <sub>A</sub> dBA	ΔL <sub>w</sub> dB	ΔR <sub>A</sub> dBA	ΔL <sub>w</sub> dB	ΔR <sub>A</sub> dBA
250	50	20	7	22	7	25	7
300	52	20	3	21	3	22	3

<sup>(1)</sup> Los forjados 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>.

<sup>(2)</sup> Los suelos flotantes deben cumplir simultáneamente los valores de reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔL<sub>w</sub>, y de mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR<sub>A</sub>.

<sup>(3)</sup> Los valores de mejora del aislamiento a ruido aéreo, ΔR<sub>A</sub>, y de reducción de ruido de impactos, ΔL<sub>w</sub>, 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.

2 En el caso de que varias viviendas compartan equipos dispuestos en un *recinto de instalaciones* colindante verticalmente a alguna de ellas, los elementos de separación horizontales que separan ambos *recintos* deben cumplir los valores que figuran entre paréntesis en la tabla 3.3 del apartado 3.1.2.3.5.

3 Estas condiciones no son aplicables en el caso de viviendas que no compartan la estructura horizontal.

## J.2 Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior

Las fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior, deben cumplir lo establecido en el apartado 3.1.2.5.

### Anejo K. Recomendaciones de diseño acústico para aulas y salas de conferencias

1 En el caso de aulas y salas de conferencias de volumen hasta 350 m<sup>3</sup>, las siguientes recomendaciones sobre la geometría de los *recintos* y la distribución de los materiales absorbentes tienen por objeto mejorar la inteligibilidad de la palabra.

2 Deben evitarse los *recintos* cúbicos o con proporciones entre lados que sean números enteros.

3 En cuanto a la distribución de los materiales absorbentes, se recomienda una de las dos opciones de diseño siguientes (Véase figura K.1):

a) opción 1. Se dispondrá un material absorbente acústico en toda la superficie del techo, la pared frontal será reflectante y la pared trasera será absorbente acústica para minimizar los ecos tardíos;

b) opción 2. Se dispondrá un material absorbente acústico en el techo, pero sólo se cubrirá la parte trasera del techo, dejando una banda de 3 m de ancho de material reflectante en la parte delantera del techo. La pared frontal será reflectante y en la pared trasera se dispondrá un material absorbente acústico de coeficiente de absorción acústica similar al del techo.

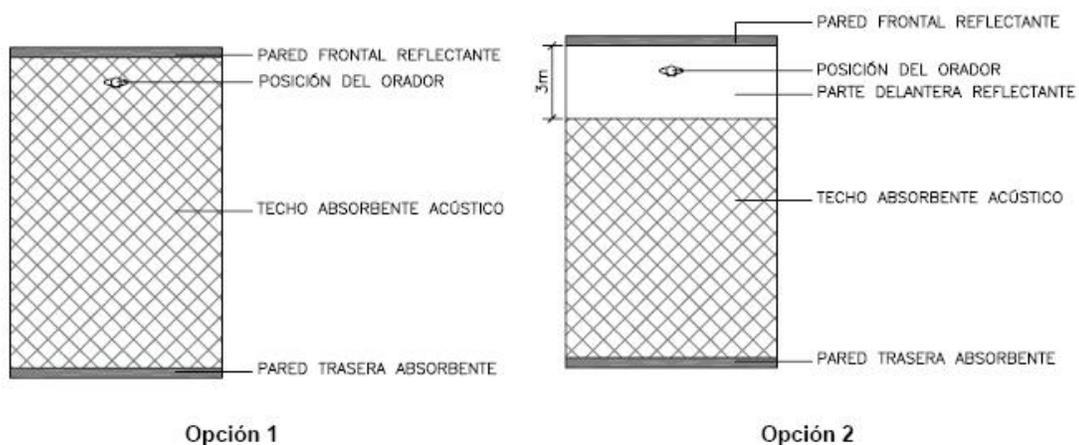


Figura K.1. Vista en planta de las opciones 1 y 2

4 Para valores iguales de absorción acústica total de los elementos que componen el recinto, es más recomendable disponer un pasillo central que dos pasillos laterales para el acceso de alumnos.

Anejo L Fichas justificativas

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

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

<b>Tabiquería.</b> (apartado 3.1.2.3.3)			
Tipo		Características de proyecto exigidas	
		m (kg/m <sup>2</sup> )=	≥
		R <sub>λ</sub> (dBA)=	≥

<b>Elementos de separación verticales entre recintos</b> (apartado 3.1.2.3.4)			
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) recintos de unidades de uso diferentes;</li> <li>b) un recinto de una unidad de uso y una zona común;</li> <li>c) un recinto de una unidad de uso y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.</li> </ul> Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a), b) y c)			
Solución de elementos de separación verticales entre: .....			
Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas
Elemento de separación vertical	Elemento base		m (kg/m <sup>2</sup> )=    ≥
	Trasdoso		R <sub>λ</sub> (dBA)=    ≥
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta		ΔR <sub>λ</sub> (dBA)=    ≥
	Muro		R <sub>λ</sub> (dBA)=    ≥    30
Condiciones de las fachadas de una hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior a las que acometen los elementos de separación verticales			
Fachada	Tipo		Características de proyecto exigidas
			m (kg/m <sup>2</sup> )=    ≥
			R <sub>λ</sub> (dBA)=    ≥

<b>Elementos de separación horizontales entre recintos</b> (apartado 3.1.2.3.5)			
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación horizontales situados entre: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) recintos de unidades de uso diferentes;</li> <li>b) un recinto de una unidad de uso y una zona común;</li> <li>c) un recinto de una unidad de uso y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.</li> </ul> Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación horizontal diferente, proyectados entre a), b) y c)			
Solución de elementos de separación horizontales entre: .....			
Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas
Elemento de separación horizontal	Forjado		m (kg/m <sup>2</sup> )=    ≥
	Suelo flotante		R <sub>λ</sub> (dBA)=    ≥
	Techo suspendido		ΔR <sub>λ</sub> (dBA)=    ≥

<b>Medianerías.</b> (apartado 3.1.2.4)			
Tipo		Características de proyecto exigidas	
		R <sub>λ</sub> (dBA)=	≥ 45

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)					
Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior:					
Elementos constructivos	Tipo	Area <sup>(1)</sup> (m <sup>2</sup> )	% Huecos	Características de proyecto exigidas	
Parte ciega		=S <sub>c</sub>		R <sub>A,y</sub> (dBA) =	≥
Huecos		=S <sub>h</sub>		R <sub>A,y</sub> (dBA) =	≥

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

## L.2Fichas justificativas de la opción general de aislamiento acústico

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante el método de cálculo.

Elementos de separación vertical entre:					
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido	
Protegido		Elemento base	m (kg/m <sup>2</sup> )= <input type="text"/> R <sub>A</sub> (dBA)= <input type="text"/>	D <sub>0,T,A</sub> = <input type="text"/> ≥ <input type="text"/>	50
		Trasdosado	ΔR <sub>A</sub> (dBA)= <input type="text"/>		
Habitable		Elemento base	m (kg/m <sup>2</sup> )= <input type="text"/> R <sub>A</sub> (dBA)= <input type="text"/>	D <sub>0,T,A</sub> = <input type="text"/> ≥ <input type="text"/>	50
		Trasdosado	ΔR <sub>A</sub> (dBA)= <input type="text"/>		
Zona común, siempre que los recintos no compartan puertas o ventanas	Protegido	Elemento base	m (kg/m <sup>2</sup> )= <input type="text"/> R <sub>A</sub> (dBA)= <input type="text"/>	D <sub>0,T,A</sub> = <input type="text"/> ≥ <input type="text"/>	50
		Trasdosado	ΔR <sub>A</sub> (dBA)= <input type="text"/>		
Zona común, siempre que los recintos compartan puertas o ventanas	Protegido	Puerta o ventana		R <sub>e</sub> = <input type="text"/> ≥ <input type="text"/>	30
		Muro		R <sub>e</sub> = <input type="text"/> ≥ <input type="text"/>	50
De instalaciones		Elemento base	m (kg/m <sup>2</sup> )= <input type="text"/> R <sub>A</sub> (dBA)= <input type="text"/>	D <sub>0,T,A</sub> = <input type="text"/> ≥ <input type="text"/>	55
		Trasdosado	ΔR <sub>A</sub> (dBA)= <input type="text"/>		
De actividad		Elemento base	m (kg/m <sup>2</sup> )= <input type="text"/> R <sub>A</sub> (dBA)= <input type="text"/>	D <sub>0,T,A</sub> = <input type="text"/> ≥ <input type="text"/>	55
		Trasdosado	ΔR <sub>A</sub> (dBA)= <input type="text"/>		
Protegido		Elemento base	m (kg/m <sup>2</sup> )= <input type="text"/> R <sub>A</sub> (dBA)= <input type="text"/>	D <sub>0,T,A</sub> = <input type="text"/> ≥ <input type="text"/>	45
		Trasdosado	ΔR <sub>A</sub> (dBA)= <input type="text"/>		
Habitable		Elemento base	m (kg/m <sup>2</sup> )= <input type="text"/> R <sub>A</sub> (dBA)= <input type="text"/>	D <sub>0,T,A</sub> = <input type="text"/> ≥ <input type="text"/>	45
		Trasdosado	ΔR <sub>A</sub> (dBA)= <input type="text"/>		
Zona común	Habitable	Elemento base	m (kg/m <sup>2</sup> )= <input type="text"/> R <sub>A</sub> (dBA)= <input type="text"/>	D <sub>0,T,A</sub> = <input type="text"/> ≥ <input type="text"/>	45
		Trasdosado	ΔR <sub>A</sub> (dBA)= <input type="text"/>		
Zona común <sup>(1)</sup> , cuando hay puertas entre los recintos	Habitable	Puerta		R <sub>e</sub> = <input type="text"/> ≥ <input type="text"/>	20
		Muro		R <sub>e</sub> = <input type="text"/> ≥ <input type="text"/>	50
De instalaciones		Elemento base	m (kg/m <sup>2</sup> )= <input type="text"/> R <sub>A</sub> (dBA)= <input type="text"/>	D <sub>0,T,A</sub> = <input type="text"/> ≥ <input type="text"/>	45
		Trasdosado	ΔR <sub>A</sub> (dBA)= <input type="text"/>		
De actividad		Elemento base	m (kg/m <sup>2</sup> )= <input type="text"/> R <sub>A</sub> (dBA)= <input type="text"/>	D <sub>0,T,A</sub> = <input type="text"/> ≥ <input type="text"/>	45
		Trasdosado	ΔR <sub>A</sub> (dBA)= <input type="text"/>		

(1) Sólo en edificios de uso residencial o sanitario

Elementos de separación horizontal entre:					
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido	
Protegido	Protegido	Forjado	$m$ (kg/m <sup>2</sup> )= $R_A$ (dBA)= $L_{n,w}$ (dB)=	<input type="text"/>	$D_{nT,A} =$ <input type="text"/> IV <input type="text"/> 50
		Suelo flotante	$\Delta R_A$ (dBA)= $\Delta L_w$ (dB)=	<input type="text"/>	
		Techo suspendido	$\Delta R_A$ (dBA)= $\Delta L_w$ (dB)=	<input type="text"/>	$L'_{nT,w} =$ <input type="text"/> III <input type="text"/> 65
Habitable		Forjado	$m$ (kg/m <sup>2</sup> )= $R_A$ (dBA)= $L_{n,w}$ (dB)=	<input type="text"/>	$D_{nT,A} =$ <input type="text"/> III <input type="text"/> 50
		Suelo flotante	$\Delta R_A$ (dBA)= $\Delta L_w$ (dB)=	<input type="text"/>	
		Techo suspendido	$\Delta R_A$ (dBA)= $\Delta L_w$ (dB)=	<input type="text"/>	$L'_{nT,w} =$ <input type="text"/> III <input type="text"/> 65
Zona común		Forjado	$m$ (kg/m <sup>2</sup> )= $R_A$ (dBA)= $L_{n,w}$ (dB)=	<input type="text"/>	$D_{nT,A} =$ <input type="text"/> IV <input type="text"/> 50
		Suelo flotante	$\Delta R_A$ (dBA)= $\Delta L_w$ (dB)=	<input type="text"/>	
		Techo suspendido	$\Delta R_A$ (dBA)= $\Delta L_w$ (dB)=	<input type="text"/>	$L'_{nT,w} =$ <input type="text"/> III <input type="text"/> 65
De instalaciones	Forjado	$m$ (kg/m <sup>2</sup> )= $R_A$ (dBA)= $L_{n,w}$ (dB)=	<input type="text"/>	$D_{nT,A} =$ <input type="text"/> IV <input type="text"/> 65	
	Suelo flotante	$\Delta R_A$ (dBA)= $\Delta L_w$ (dB)=	<input type="text"/>		
	Techo suspendido	$\Delta R_A$ (dBA)= $\Delta L_w$ (dB)=	<input type="text"/>	$L'_{nT,w} =$ <input type="text"/> III <input type="text"/> 60	
De actividad	Forjado	$m$ (kg/m <sup>2</sup> )= $R_A$ (dBA)= $L_{n,w}$ (dB)=	<input type="text"/>	$D_{nT,A} =$ <input type="text"/> III <input type="text"/> 55	
	Suelo flotante	$\Delta R_A$ (dBA)= $\Delta L_w$ (dB)=	<input type="text"/>		
	Techo suspendido	$\Delta R_A$ (dBA)= $\Delta L_w$ (dB)=	<input type="text"/>	$L'_{nT,w} =$ <input type="text"/> III <input type="text"/> 60	
Protegido	Habitable	Forjado	$m$ (kg/m <sup>2</sup> )= $R_A$ (dBA)=	<input type="text"/>	$D_{nT,A} =$ <input type="text"/> IV <input type="text"/> 45
		Suelo flotante	$\Delta R_A$ (dBA)=	<input type="text"/>	
		Techo suspendido	$\Delta R_A$ (dBA)=	<input type="text"/>	
Habitable		Forjado	$m$ (kg/m <sup>2</sup> )= $R_A$ (dBA)=	<input type="text"/>	$D_{nT,A} =$ <input type="text"/> III <input type="text"/> 45
		Suelo flotante	$\Delta R_A$ (dBA)=	<input type="text"/>	
		Techo suspendido	$\Delta R_A$ (dBA)=	<input type="text"/>	
Zona común		Forjado	$m$ (kg/m <sup>2</sup> )= $R_A$ (dBA)=	<input type="text"/>	$D_{nT,A} =$ <input type="text"/> IV <input type="text"/> 45
		Suelo flotante	$\Delta R_A$ (dBA)=	<input type="text"/>	
		Techo suspendido	$\Delta R_A$ (dBA)=	<input type="text"/>	
De instalaciones	Forjado	$m$ (kg/m <sup>2</sup> )= $R_A$ (dBA)=	<input type="text"/>	$D_{nT,A} =$ <input type="text"/> IV <input type="text"/> 45	
	Suelo flotante	$\Delta R_A$ (dBA)=	<input type="text"/>		
	Techo suspendido	$\Delta R_A$ (dBA)=	<input type="text"/>		
De actividad	Forjado	$m$ (kg/m <sup>2</sup> )= $R_A$ (dBA)=	<input type="text"/>	$D_{nT,A} =$ <input type="text"/> IV <input type="text"/> 45	
	Suelo flotante	$\Delta R_A$ (dBA)=	<input type="text"/>		
	Techo suspendido	$\Delta R_A$ (dBA)=	<input type="text"/>		

**L.3 Fichas justificativas del método general del tiempo de reverberación y de la absorción acústica**

La tabla siguiente recoge la ficha justificativa del cumplimiento de los valores límite de tiempo de reverberación y de absorción acústica mediante el método de cálculo

Tipo de recinto:.....			Volumen, V (m <sup>3</sup> ): <input type="text"/>				
Elemento	Acabado	S Área, (m <sup>2</sup> )	$\alpha_m$ Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m <sup>2</sup> ) $\alpha_m \cdot S$
			500	1000	2000	$\alpha_m$	
Suelo							
Techo							
Paramentos							
Objetos <sup>(1)</sup>		Tipo	N número			Área de absorción acústica equivalente media, A <sub>O,m</sub> (m <sup>2</sup> )	A <sub>O,m</sub> · N
			500	1000	2000	A <sub>O,m</sub>	
Absorción aire <sup>(2)</sup>			N número			Coeficiente de atenuación del aire, $\bar{m}_m$ (m <sup>-1</sup> )	4 · $\bar{m}_m$ · V
			500	1000	2000	$\bar{m}_m$	
			0,003	0,005	0,01	0,006	
A, (m <sup>2</sup> ) Absorción acústica del recinto resultante		$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \bar{m}_m \cdot V$					
T, (s) Tiempo de reverberación resultante		$T = \frac{0,16 \cdot V}{A}$					
Absorción acústica resultante de la zona común A (m <sup>2</sup> )= <input type="text"/>			Absorción acústica exigida =0,2·V				
Tiempo de reverberación resultante T (s)= <input type="text"/>			Tiempo de reverberación exigido				

<sup>(1)</sup> Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m<sup>3</sup>

<sup>(2)</sup> Sólo para volúmenes mayores a 250 m<sup>3</sup>

**L.4 Fichas justificativas del método simplificado del tiempo de reverberación**

La tabla siguiente recoge la ficha justificativa del cumplimiento de los valores límite de tiempo de reverberación mediante el método simplificado.

Tratamientos absorbentes uniformes del techo:				
Tipo de recinto		h Altura libre, (m <sup>2</sup> )	S <sub>t</sub> Área del techo. (m <sup>2</sup> )	α <sub>m,t</sub> Coeficiente de absorción acústica medio
Aulas (hasta 250 m <sup>3</sup> )	Sin butacas tapizadas			$\alpha_{m,t} = h \cdot \left( 0,23 - \frac{0,12}{\sqrt{S_t}} \right) =$ <input type="text"/>
	Con butacas tapizadas			$\alpha_{m,t} = h \cdot \left( 0,32 - \frac{0,12}{\sqrt{S_t}} \right) - 0,26 =$ <input type="text"/>
Restaurantes y comedores				$\alpha_{m,t} = h \cdot \left( 0,18 - \frac{0,12}{\sqrt{S_t}} \right) - 0,10 =$ <input type="text"/>

Tratamientos absorbentes adicionales al del techo:							
Elemento	Acabado	S Área, (m <sup>2</sup> )	α <sub>m</sub> Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m <sup>2</sup> ) α <sub>m</sub> · S
			500	1000	2000	α <sub>m</sub>	
$\sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i = \alpha_{m,t} \cdot S_t =$							