

I. Disposicions generals

MINISTERI D'HABITATGE

18400 REIAL DECRET 1371/2007, de 19 d'octubre, pel qual s'aprova el document bàsic «DB-HR Protecció contra el soroll» del Codi tècnic de l'edificació i es modifica el Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi tècnic de l'edificació. («BOE» 254, de 23-10-2007, i «BOE» 304, de 20-12-2007.)

La contaminació acústica que suporten els ciutadans en els edificis que utilitzen és un dels obstacles principals per poder gaudir tant d'un habitatge digne i adequat com del dret a un ambient adequat. El soroll és a més font de molèsties i malalties dels ciutadans, per la qual cosa les administracions públiques han d'establir els mecanismes adequats per facilitar l'ús dels edificis i que aquest es produeixi lliure de contaminació acústica.

Amb els objectius de millorar la qualitat de l'edificació i de promoure la innovació i la sostenibilitat, el Govern, mitjançant el Reial decret 314/2006, de 17 de març, va aprovar el Codi tècnic de l'edificació, d'ara endavant CTE. Es tracta de l'instrument normatiu que regula les exigències bàsiques de qualitat dels edificis i les seves instal·lacions i permet satisfer els requisits bàsics de l'edificació relacionats amb la seguretat i el benestar.

Aquests requisits bàsics de l'edificació els va establir la Llei 38/1999, de 5 de novembre, d'ordenació de l'edificació, amb la finalitat de garantir la seguretat de les persones, el benestar de la societat i la protecció del medi ambient. En aquesta Llei 38/1999, a la disposició final segona, s'autoritza el Govern perquè, mitjançant un reial decret, aprovi un CTE en què s'estableixin les exigències bàsiques que s'han de complir en els edificis, en relació amb els requisits bàsics relatius a la seguretat i a l'habitabilitat, enumerats als apartats 1b) i 1c) de l'article 3, entre els quals s'inclou el relatiu a la protecció contra el soroll.

En el CTE ja aprovat, a l'article 14, es detallen les exigències bàsiques de protecció contra el soroll. No obstant això, s'indica que fins que no s'aprovi el Document bàsic «DB-HR Protecció contra el soroll», d'ara endavant DB-HR, en què s'han d'especificar paràmetres objectius i sistemes de verificació el compliment dels quals assegura la satisfacció de les exigències bàsiques i la superació dels nivells mínims de qualitat propis del requisit bàsic de protecció contra el soroll, s'ha d'aplicar la vigent norma bàsica de l'edificació «NBE CA-88 Condicions acústiques en els edificis».

D'altra banda, a l'article 8 de la Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll, mitjançant la qual es va fer la transposició parcial al dret intern de la Directiva 2002/49/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 25 de juny de 2002, sobre avaluació i gestió del soroll ambiental, es va especificar que el Govern, mitjançant un reglament, hauria de fixar «objectius de qualitat acústica» aplicables a l'espai

interior habitable de les edificacions destinades a habitatge, usos residencials, hospitalaris, educatius o culturals, i a més a més, a la disposició adicional quarta, també es va indicar que el CTE ha d'incloure un sistema de verificació acústica de les edificacions.

A més, el Reial decret 1513/2005, de 16 de desembre, pel qual es desplega la Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll, quant a l'avaluació i gestió del soroll ambiental, regula determinades actuacions com són l'elaboració de mapes estratègics de soroll per determinar l'exposició de la població al soroll ambiental, així com posar a disposició de la població la informació sobre soroll ambiental de què disposin les autoritats competents en relació amb el cartografiat acústic. Igualment desplega les previsions legals relatives als índexs de soroll que s'han de considerar i que es detallen al seu annex I.

És evident que el desplegament reglamentari de la Llei del soroll té implicacions sobre el CTE, atès que s'estableixen els «objectius de qualitat acústica» esmentats, a través dels corresponents valors dels índexs d'immissió de soroll i de vibracions. Les exigències d'aquest desplegament reglamentari, tant per a soroll exterior com els objectius de qualitat acústica exigits a l'espai interior dels edificis, han d'estar en coordinació amb les exigències d'aïllament de façanes que estableix el DB-HR del CTE. En definitiva es tracta que els «objectius de qualitat acústica» d'una Llei, desplegats en el seu reglament, es puguin considerar assolits amb les «exigències d'aïllament» de l'altra Llei, desplegats per reglament en el CTE, de forma harmonitzada.

A més, i sense perjudici de l'entrada en vigor immediata d'aquest Reial decret, i de la consegüent aplicació del DB-HR, atesa la seva complexitat, s'ha considerat necessari establir, d'una banda, un règim transitori que permeti l'aplicació temporal de la norma bàsica de l'edificació NBE CA-88, vigent fins ara i que és objecte de derogació en aquest Reial decret, i d'altra banda, un règim transitori per a l'aplicació futura de les exigències bàsiques desenvolupades en aquesta part del CTE que s'aprova. A aquest efecte, es preveu a les disposicions transitòries segona i tercera l'existència d'un període transitori de 12 mesos, aplicable en relació amb la norma que es detalla.

De la mateixa manera, a la disposició final primera s'estableix el caràcter bàsic de la norma, que no suposa incertesa jurídica per oposició a la normativa bàsica de les comunitats autònomes ja que el Tribunal Constitucional admet excepcionalment l'establiment de les bases mitjançant normes reglamentàries el contingut de les quals tinguin un caràcter marcadament tècnic com és aquest cas.

D'altra banda, després de l'aprovació i publicació en el «Butlletí Oficial de l'Estat» del Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el CTE, en el procés de la seva aplicació a situacions reals s'ha detectat la necessitat de fer-hi determinades modificacions amb la finalitat d'aclarir i precisar la seva aplicació. És oportú, doncs, aprovar aquestes modificacions aprofitant la disposició aprovatòria del DB-HR.

També són necessàries les derogacions del Reial decret 1909/1981, de 24 de juliol; el Reial decret 2115/1982, de 12 d'agost, i l'Ordre de 29 de setembre de 1988, totes elles relatives a la norma bàsica de l'edificació NBE-CA sobre condicions acústiques en els edificis, així com l'Ordre de 31 de maig de 1985, de la Presidència del Govern, per la qual s'aprova el Plec general de condicions per a la recepció de guixos i escaioles a les obres de construcció, RY-85; l'Ordre de 27 de juliol de 1988, del Ministeri de Relacions amb les Corts i de la Secretaria del Govern, per la qual s'aprova el plec de condicions per a la recepció de totxos ceràmics a les obres de construcció RL-88, i l'Ordre de 4 de juliol de 1990, del Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme, per la qual s'aprova el plec de prescripcions tècniques generals per a la recepció de blocs de formigó a les obres de construcció, RB-90, que són incompatibles amb les disposicions de desplegament del Reial decret 1630/1992, de 29 de desembre, del Ministeri de Relacions amb les Corts i de la Secretaria del Govern, pel qual es dicten disposicions per a la lliure circulació de productes de construcció, en aplicació de la Directiva 89/106/CEE, modificat pel Reial decret 1328/1995, de 28 de juliol, relatives al marcatge CE obligatori, per a aquests productes.

En relació amb això, la disposició derogatòria única detalla la normativa bàsica de l'edificació que es deroga.

En la tramitació d'aquest Reial decret s'han complert els tràmits que estableixen la Llei 50/1997, de 27 de novembre, del Govern, i s'ha donat audiència a les associacions professionals i als sectors afectats; el Reial decret 1337/1999, de 31 de juliol, pel qual es regula la remissió d'informació en matèria de normes i reglamentacions tècniques i de les regles relatives als serveis de la societat de la informació, en aplicació de la Directiva 98/34/CE del Consell, de 28 de març, per la qual s'estableix un procediment d'informació en matèria de les normes i reglamentacions tècniques, i han estat escoltades les comunitats autònomes.

El Consell per a la Sostenibilitat, Innovació i Qualitat de l'Edificació, i la Conferència Sectorial d'Habitatge, han emès informe favorable sobre aquest Reial decret.

En virtut d'això, a proposta de la ministra d'Habitatge, d'acord amb el Consell d'Estat i amb la deliberació prèvia del Consell de Ministres en la reunió del dia 19 d'octubre de 2007,

DISPOSO:

Article únic. *Aprovació del Document bàsic «DB-HR Protecció contra el soroll» del CTE.*

S'aprova el Document bàsic «DB-HR Protecció contra el soroll» del CTE, el text del qual s'inclou com a annex.

Disposició transitòria primera. *Edificacions a les quals no s'aplica el Document bàsic «DB-HR Protecció contra el soroll» del CTE.*

El Document bàsic «DB-HR Protecció contra el soroll» del CTE no és aplicable a les obres de nova construcció i a les obres en els edificis existents que tinguin sol·licitada la llicència municipal d'obres en entrar en vigor aquest Reial decret.

Disposició transitòria segona. *Règim d'aplicació de la normativa anterior al Document bàsic «DB-HR Protecció contra el soroll» del CTE.*

Durant els 12 mesos posteriors a l'entrada en vigor d'aquest Reial decret, es pot continuar aplicant el Reial decret 1909/1981, de 24 de juliol, pel qual s'aprova la norma bàsica de l'edificació NBE CA-81 sobre condicions acústiques en els edificis, modificada pel Reial decret 2115/1982, de 12 d'agost, que passa a anomenar-se NBE CA-82, i revisada per l'Ordre de 29 de setembre de 1988, que passa a denominar-se NBE CA-88, sense perjudici de la seva deroga

expressa a la disposició derogatòria única d'aquest Reial decret.

Durant aquest període transitori, es pot optar per aplicar la norma bàsica anterior o es poden aplicar les exigències bàsiques desplegades en el Document bàsic «DB-HR Protecció contra el soroll» del CTE que s'aprova.

Disposició transitòria tercera. *Règim d'aplicació del Document bàsic «DB-HR Protecció contra el soroll» del CTE.*

Durant els 12 mesos posteriors a l'entrada en vigor d'aquest Reial decret es poden aplicar les exigències bàsiques desplegades en el Document bàsic «DB-HR Protecció contra el soroll» del CTE, sense perjudici del que preveu la disposició final tercera d'aquest Reial decret sobre la seva entrada en vigor.

Una vegada finalitzat aquest període transitori, és obligatori aplicar les exigències bàsiques desplegades en el Document bàsic «DB-HR Protecció contra el soroll» del CTE que s'aprova.

Disposició transitòria quarta. *Començament de les obres.*

Totes les obres als projectes de les quals es concedeixi la llicència municipal d'obres a l'empara de les disposicions transitòries anteriors han de començar en el termini màxim de tres mesos, comptat des de la data de concessió de la llicència. En cas contrari, els projectes s'hauran d'adaptar a les noves exigències relatives a la protecció contra el soroll que s'aproven.

Disposició derogatòria única. *Derogació normativa.*

A partir de l'entrada en vigor d'aquest Reial decret, queden derogades les disposicions següents:

El Reial decret 1909/1981, de 24 de juliol, pel qual s'aprova la norma bàsica de l'edificació NBE CA-81 sobre condicions acústiques en els edificis; el Reial decret 2115/1982, de 12 d'agost, pel qual es modifica i passa a anomenar-se NBE CA-82, i l'Ordre de 29 de setembre de 1988, per la qual es revisa i passa a denominar-se NBE CA-88.

L'Ordre de 31 de maig de 1985, de la Presidència del Govern, per la qual s'aprova el Plec general de condicions per a la recepció de guixos i escaioles a les obres de construcció, RY-85.

L'Ordre de 27 de juliol de 1988, del Ministeri de Relacions amb les Corts i de la Secretaria del Govern, per la qual s'aprova el plec de condicions per a la recepció de totxos ceràmics a les obres de construcció, RL-88.

L'Ordre 4 de juliol de 1990, del Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme, per la qual s'aprova el plec de prescripcions tècniques generals per a la recepció de blocs de formigó a les obres de construcció, RB-90.

Així mateix, queden derogades totes les disposicions del mateix rang o inferior que s'oposin al que estableix aquest Reial decret.

Disposició final primera. *Normativa de prevenció de riscos laborals.*

Les exigències desplegades en el Document bàsic «DB-HR Protecció contra el soroll» del CTE s'han d'aplicar sense perjudici de l'obligatorietat del compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals que sigui aplicable.

Disposició final segona. *Modificació del Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el CTE.*

El CTE, aprovat mitjançant el Reial decret 314/2006, de 17 de març, es modifica en els punts següents.

1. A la Part I:

– El punt 6 de l'article 2 queda redactat de la manera següent: «En tot canvi d'ús característic d'un edifici o establiment existent s'hi ha de comprovar el compliment de les exigències bàsiques del CTE.»

– A l'apartat 4.b) de l'article 4, la referència «Els sistemes de certificació de conformitat de les prestacions finals dels edificis, les certificacions de conformitat que tinguin els agents que intervenen en l'execució de les obres...» es modifica per: «Les certificacions de les prestacions finals dels productes, equips o sistemes, o dels edificis acabats, les certificacions de gestió de la qualitat dels agents que intervenen en l'edificació...»

– Al punt 4 de l'apartat 2 de l'article 5, la referència «També es poden reconèixer, d'acord amb el que estableix l'apartat anterior, les certificacions de conformitat de les prestacions finals dels edificis, les certificacions de conformitat que tinguin els agents que intervenen en l'execució de les obres...» es modifica per: «També es poden reconèixer, d'acord amb el que estableix l'apartat anterior, les certificacions de les prestacions finals dels productes, equips o sistemes, o dels edificis acabats, les certificacions de gestió de la qualitat dels agents que intervenen en l'edificació...».

– Al punt 6 de l'apartat 2 de l'article 5, la referència «...així com les certificacions de conformitat de les prestacions finals dels edificis...» es modifica per: «...així com les certificacions de les prestacions finals dels productes, equips o sistemes, o dels edificis acabats, les certificaci-

ons de gestió de qualitat dels agents que intervenen en l'edificació...».

– A l'article 7.3, punt 1, la referència «en la recepció de l'obra executada es poden tenir en compte les certificacions de conformitat que tinguin els agents...» es modifica per «en la recepció de l'obra executada es poden tenir en compte les certificacions de gestió de qualitat que tinguin els agents...».

– L'apartat 3 de l'article 14 de la Part I del CTE queda redactat de la manera següent: «El document bàsic «DB HR Protecció contra el soroll» especifica paràmetres objectius i sistemes de verificació el compliment dels quals assegura la satisfacció de les exigències bàsiques i la superació dels nivells mínims de qualitat propis del requisit bàsic de protecció contra el soroll.»

– A l'apartat 2 de l'article 15, la referència: «...el *benestar tèrmic* dels seus ocupants, regulant el rendiment d'aquestes i dels seus equips. Aquesta exigència...» es modifica per: «...el *benestar tèrmic* dels seus ocupants. Aquesta exigència...».

– A l'apartat 4 de l'article 15, la referència: «...demanda d'aigua calenta de l'edifici. Els valors...» es modifica per: «...demanda d'aigua calenta de l'edifici o de la piscina. Els valors...».

2. A la Part II:

– Al document bàsic DB HE, a la secció HE 1, a l'apartat 2.1, punt 4, la taula 2.1 se substitueix per la següent:

Taula 2.1 Transmissió tèrmica màxima de tancaments i particions interiors de l'envoltant tèrmica U en W/m²K

Tancaments i particions interiors	ZONES A	ZONES B	ZONES C	ZONES D	ZONES E
Murs de façana, <i>particions interiors</i> en contacte amb <i>espais no habitables</i> , primer metre del perímetre de terres recolzats sobre el terreny ⁽¹⁾ i primer metre de murs en contacte amb el terreny	1,22	1,07	0,95	0,86	0,74
Terres ⁽²⁾	0,69	0,68	0,65	0,64	0,62
Cobertes ⁽³⁾	0,65	0,59	0,53	0,49	0,46
Vidres i marcs	5,70	5,70	4,40	3,50	3,10
Mitgeries	1,22	1,07	1,00	1,00	1,00

⁽¹⁾ S'hi inclouen les lloses o soleres enterrades a una profunditat no superior a 0,5 m

⁽²⁾ Les particions interiors en contacte amb espais no habitables, com en el cas de cambres sanitàries, es consideren terres

⁽³⁾ Les particions interiors en contacte amb espais no habitables, com en el cas de golfes no habitables, es consideren cobertes

– A l'apartat 3.2.1.2, al punt 1.a), la referència: «que el percentatge de buits en...» es modifica per: «que la superfície de buits en...»; al punt 1.b), la: «que el percentatge de lluernes sigui...» es modifica per: «que la superfície de lluernes sigui...», i al punt 2, la menció: «...admeten percentatges de...» es modifica per: «...admeten superfícies de...».

– A l'apartat 3.2.3.1, al punt 6, la referència: «...els *tancaments* en contacte amb el terreny.» es modifica per: «...els *tancaments* i terres en contacte amb el terreny.».

– A l'apèndix E, apartat E.1.2.1, CAS 2, se suprimeix el paràgraf número 3 que va darrere de la figura E.2.

– A l'apartat E.1.2.2, darrere de la taula E.5, s'hi inclou el paràgraf següent: «3 La transmissió tèrmica per al primer metre del mur enterrat s'obté de la columna z = 1 m.». El paràgraf numerat com a «3» passa a ser el «4», i el numerat com a «4» passa a ser el «5».

– A l'apèndix H, fitxa 1, a l'apartat COBERTES I LLUERNES, la referència: « $F_{Hm} = \sum A \cdot F / \sum A$ » es modifica per: « $F_{Lm} = \sum A \cdot F / \sum A$ ».

– A la fitxa 2, la referència: «BUITS I LLUERNES» es modifica per: «BUITS», i la referència: «COBERTES» es modifica per: «COBERTES I LLUERNES».

– A la secció HE 2, en requadre, la referència; «...els seus ocupants, regulant el rendiment d'aquestes i dels seus equips. Aquesta exigència...» es canvia per: «...els seus ocupants. Aquesta exigència...».

– A la secció HE 3, a l'apartat 2.2, punt 1, subpunt b) i), la referència: «- que es compleixi l'expressió: $T(A_w/A) > 0,07$ » es modifica per: «- que es compleixi l'expressió $T(A_w/A) > 0,11$ », i la referència: «A àrea total de les superfícies interiors del local (terra + sostre + parets + finestres)[m²]» es modifica per: «A àrea total de les façanes de la zona, amb finestres a l'exterior o al pati interior o a l'atri [m²]». Al subpunt b) ii), la referència: «- que es compleixi l'expressió: $T(A_w/A) > 0,07$ » es modifica per: «- que es compleixi l'expressió $T(A_w/A) > 0,11$ », i la referència: «A àrea total de les superfícies interiors del local (terra + sostre + parets + finestres)[m²]» es modifica per: «A àrea total de les façanes de la zona, amb finestres a l'exterior o al pati interior o a l'atri [m²]».

– Al document bàsic DB HS, secció HS 1, a la taula 2.2, a la casella corresponent al *Mur flexoresistent* amb imp. interior i al *Grau d'impermeabilitat* ≤ 2 , la referència: «C1+I1+D1+D3» es modifica per: «C1+C3+I1+D1+D3».

– A l'apartat 2.1.2, punt 2, la referència: «I2 La impermeabilització s'ha de realitzar mitjançant l'aplicació d'una pintura impermeabilitzant» es modifica per: «I2 La impermeabilització s'ha de realitzar mitjançant l'aplicació d'una pintura impermeabilitzant o segons el que estableix I1. En murs pantalla construïts amb excavació, la impermeabilització s'aconsegueix mitjançant la utilització de llots bentonítics.».

– A l'apartat 2.1.3.6, punt 1, la referència: «(b) segellament de la juntura amb una banda elàstica;» es modifica per: «(b) segellament de la juntura amb una massilla elàstica;», i al punt 2, la referència: «(b) segellament de la juntura amb una banda elàstica;» es modifica per: «(b) segellament de la juntura amb una massilla elàstica;».

– A l'apartat 2.3.1, punt 1 b), la menció:

«Terreny tipus I: vora del mar o d'un llac amb una zona sense aigua en la direcció del vent) d'una extensió mínima de 5 km.

Terreny tipus II: terreny pla sense obstacles d'envergadura.

Terreny tipus III: zona rural amb alguns obstacles aïllats com ara arbres o construccions de petites dimensions.

Terreny tipus IV: zona urbana, industrial o forestal.

Terreny tipus V: centres de grans ciutats, amb profusió d'edificis en altura.»
es modifica per:

«Terreny tipus I: vora del mar o d'un llac amb una zona sense aigua en la direcció del vent d'una extensió mínima de 5 km.

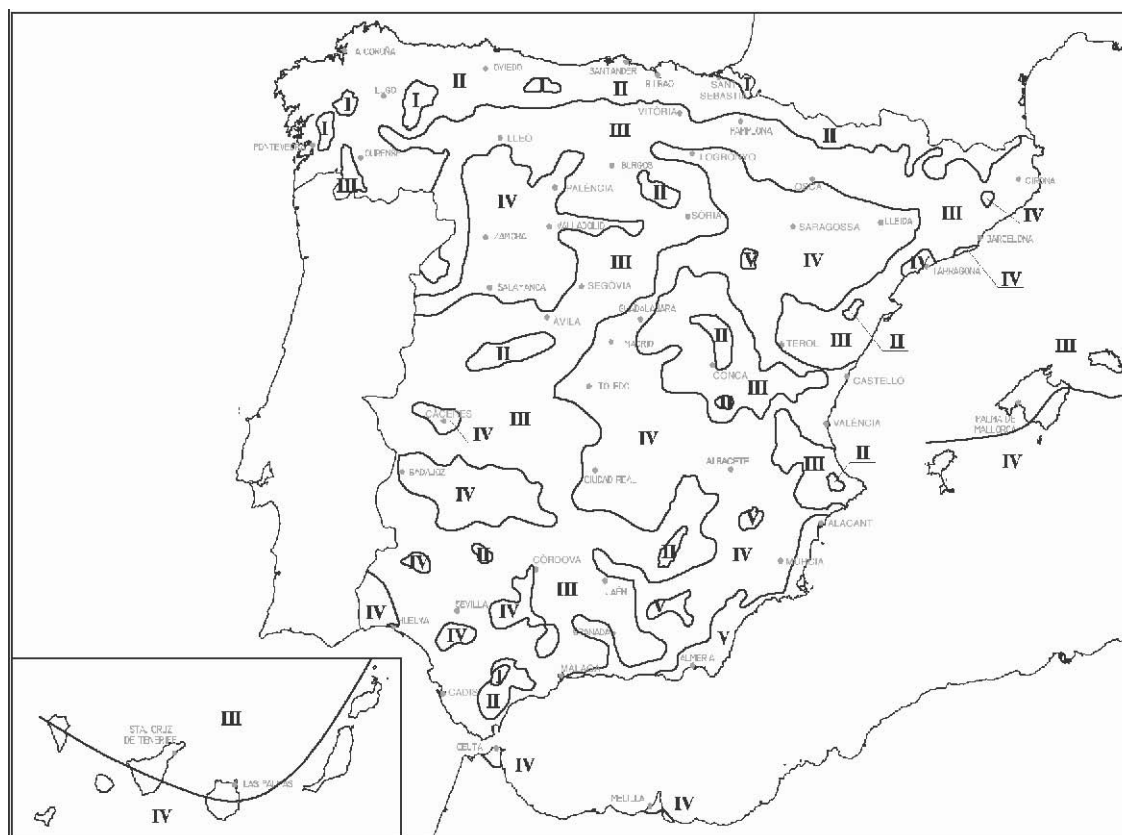
Terreny tipus II: terreny rural pla sense obstacles ni arbrat d'importància.

Terreny tipus III: zona rural accidentada o plana amb alguns obstacles aïllats com ara arbres o construccions petites.

Terreny tipus IV: zona urbana, industrial o forestal.

Terreny tipus V: centres de negoci de grans ciutats, amb profusió d'edificis en altura.»

– A la figura 2.4, el mapa de *Zones pluviomètriques de mitjanes*, se substitueix pel següent:



– A l'apartat 2.3.2, punt 2, a B3, la referència: «- s'ha de disposar a la part inferior de la cambra un sistema de recollida...» es modifica per: «- s'ha de disposar a la part inferior de la cambra i quan aquesta quedi interrompuda, un sistema de recollida...», i a H1, la referència: «- maó ceràmic d'absorció ≤ 10 %, segons l'assaig descrit a UNE 67 027:1984;» es modifica per: «- maó ceràmic de succió $\leq 4,5$ kg/m².min), segons l'assaig descrit a UNE EN 772-11:2001 i UNE EN 772-11:2001/A1: 2006».

– A l'apartat 2.3.3.1, punt 1, la referència: «...la que figura a la taula 2.8.» es modifica per: «...la que figura a la taula 2.1 Distància entre junteres de moviment de fabri-

ques sustentades del DB-ES-F Seguretat estructural: fàbrica.» Se suprimeix la taula 2.8.

– A l'apartat 2.3.3.3, punt 1, la referència: «(b) reforç del revestiment exterior amb armadures disposades...» es modifica per: «(b) reforç del revestiment exterior amb malles disposades...». A més, se suprimeixen els punts 3 i 4.

– A l'apartat 2.4.2, al punt 1, la referència: «(j) una teulada, quan la coberta sigui inclinada;» es modifica per: «(j) una teulada, quan la coberta sigui inclinada, llevat que la capa d'impermeabilització sigui autoprotegida.».

– A l'apartat 2.4.3.1, punt 4, la referència: «...del tipus de protecció.» es modifica per: «...del tipus de teulada.».

- A la taula 2.10, per al pendent mínim en % de la teula àrab, la referència: «26» es modifica per: «32», i la referència, en vertical: «Protecció» es modifica per: «Teulada». A la nota (1), al peu de la taula, la referència: «...el més gran dels...» es modifica per: «...el més petit dels...».

- A l'apartat 2.4.4.1.9, punt 1, al final de subpunt b) s'ha d'afegir: «excepte per als casos d'accessos en balconeres que vessen l'aigua lliurement sense ampit, on el pendent mínim és de l'1%».

- A l'apartat 2.4.4.2.7, punt 2, la referència: «...s'han de col·locar per sota de les...» es modifica per: «...s'han de col·locar per damunt de les...», i la de: «...per damunt i...», per la de: «...per sota i...».

- A l'apartat 2.4.4.2.9, punt 6, s'hi afegeix: «c) l'ala inferior del canaló ha d'anar per damunt de les peces de la teulada».

- A l'apartat 4.1.1, punt 2, la referència:

«a) la *succió* o absorció a l'aigua per capil·laritat a curt termini per immersió parcial (kg/m^2 , $[\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})]^{0,5}$ o $\text{g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$);

b) l'*absorció* a l'aigua a llarg termini per immersió total (g/cm^3).»

Es modifica per:

«a) l'absorció d'aigua per capil·laritat $[\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}^{0,5})$ o $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$];

b) la succió o taxa d'absorció d'aigua inicial $[\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})]$;

c) l'*absorció* a l'aigua a llarg termini per immersió total ($\%$ o g/cm^3).»

- A l'apartat 4.1.2, la referència:

«1 Quan el full principal sigui de maó ceràmic, els maons han de tenir com a màxim una *succió* de $0,45 \text{ g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$ mesurada segons l'assaig d'UNE-EN 772-11:2001 i UNE EN 772-11:2001/A1: 2006.

2 Quan el full principal sigui de bloc de formigó, llevat de bloc de formigó curat en autoclau, el valor d'absorció dels blocs mesurat segons l'assaig d'UNE 41 170:1989 EX ha de ser com a màxim $0,32 \text{ g}/\text{cm}^3$.

3 Quan el full principal sigui resistent i de bloc de formigó vist, el valor mitjà del coeficient de succió dels blocs mesurat segons l'assaig d'UNE EN 772-11:2001 i UNE EN 772-11:2001/A1: 2006 i per a un temps de 10 minuts ha de ser com a màxim $5 [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})]^{0,5}$ i el valor individual del coeficient ha de ser com a màxim $7 [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})]^{0,5}$.

4 Quan el full principal sigui de maó o de bloc sense revestiment exterior, els maons i els blocs han de ser de cara vista.»

Es modifica per:

«1 Quan el full principal sigui de bloc de formigó, excepte de bloc de formigó curat en autoclau, el valor d'absorció dels blocs mesurat segons l'assaig d'UNE 41 170:1989 EX ha de ser com a màxim $0,32 \text{ g}/\text{cm}^3$.

2 Quan el full principal sigui de bloc de formigó vist, el valor mitjà del coeficient de *succió* dels blocs mesurat segons l'assaig d'UNE EN 772-11:2001 i UNE EN 772-11:2001/A1: 2006 i per a un temps de 10 minuts ha de ser com a màxim $3 [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})]$ i el valor individual del coeficient ha de ser com a màxim $4,2 [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})]$.

3 Quan el full principal sigui de maó o de bloc sense revestiment exterior, els maons i els blocs han de ser de cara vista.»

- A l'apartat 5.1.3.1, la referència:

«1 Quan el full principal sigui de totxo, s'han de submergir breument en aigua abans de col·locar-los. Quan s'utilitzin juntures amb resistència a la filtració alta o

moderada, el material constituent del full s'ha d'humitejar abans de col·locar-se.»

Es modifica per:

«1 Quan el full principal sigui maó, s'han de submergir breument en aigua abans de col·locar-los, excepte els maons hidrofugats i aquells la succió dels quals sigui inferior a $1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$ segons l'assaig descrit a UNE EN 772-11:2001 i UNE EN 772-11:2001/A1: 2006. Quan s'utilitzin juntures amb resistència a la filtració alta o mitjana, el material constituent del full s'ha d'humitejar abans de col·locar-se.»

- A la secció HS 2, apartat 2.1.2.1, punt 2, la referència: «...com a mínim 3 m^2 .» es modifica per: «...com a mínim la que permeti el maneig adequat dels contenidors.».

- A l'apartat 2.1.2.2, punt 1, la fórmula: « $S_R = P \cdot \sum F_f$ » es modifica per: « $S_R = P \cdot \sum (F_f \cdot M_f)$ », i s'afegeix darrere de la taula 2.2 un apartat amb: « M_f un factor de majoració que s'utilitza per tenir en compte que no tots els ocupants de l'edifici separen els residus i que és igual a 4 per a la fracció diversos i a 1 per a les altres fraccions».

- A la secció HS 3, apartat 3.1.2.1, punt 2, la cita: «Quan els trasters es ventilin...» es modifica per: «Quan els magatzems es ventilin...».

- A l'apartat 3.1.2.2, punt 1, la referència: «Si es disposen conductes d'admissió, en el cas de ventilació híbrida, aquests no han de tenir una longitud més gran que 10 m.» es modifica per: «Per a ventilació híbrida, les obertures d'admissió han de comunicar directament amb l'exterior.».

- A l'apartat 3.1.3.2, la referència:

«3 Quan a la zona comuna es disposin conductes d'admissió, la longitud d'aquests ha de ser com a màxim 10 m.

4 A les zones comunes les obertures d'admissió i les d'extracció s'han de disposar de tal manera que cap punt del local disti més de 15 m de l'obertura més pròxima.

5 Les obertures de pas de cada traster s'han de separar verticalment 1,5 m com a mínim.»

Es modifica per:

«3 Per a ventilació híbrida, les obertures d'admissió han de comunicar directament amb l'exterior.

4 Les obertures d'extracció s'han de connectar a conductes d'extracció.

5 A les zones comunes les obertures d'admissió i les d'extracció s'han de disposar de forma que cap punt del local disti més de 15 m de l'obertura més pròxima.

6 Les obertures de pas de cada traster s'han de separar verticalment 1,5 m com a mínim.»

- A l'apartat 3.2.1, punt 1, la referència: «...i no inferior a 4 m, de manera...» es modifica per: «...i no menor de 3 m, de tal manera...», i al punt 4, la referència: «Les boques d'expulsió s'han de situar separades horitzontalment 3 m com a mínim, de qualsevol element d'entrada d'aire de ventilació (boca de captació, obertura d'admissió, porta exterior i finestra), del límit de la parcel·la i de qualsevol punt on hi pugui haver persones de manera habitual que es trobin a menys de 10 m de distància de la boca.» es modifica per: «Les boques d'expulsió s'han de situar separades 3 m com a mínim, de qualsevol element d'entrada de ventilació (boca de captació, obertura d'admissió, porta exterior i finestra) i de qualsevol punt on hi pugui haver persones de manera habitual.».

- A l'apartat 4.2.2, punt 1, la fórmula: « $S = 2,50 \cdot q_{vt}$ » es modifica per: « $S \geq 2,5 \cdot q_{vt}$ », i al punt 2, la fórmula: « $S = 2 \cdot q_{vt}$ » es modifica per: « $S \geq 1,5 \cdot q_{vt}$ ».

– A la secció HS 4, al títol de la taula 4.1, la referència: «Dimensions de l'armari i de la cambra per al comptador general» es modifica per: «Dimensions de l'armari i de l'arqueta per al comptador general».

– A la taula 4.2, a la capçalera, la menció: «Tub d'acer («)» es modifica per: «Tub d'acer».

– A la taula 4.3, a la capçalera, la referència: «Acer («)» es modifica per: «Acer». A la taula 4.4, a la capçalera, la menció: «Diàmetre de la canonada (polzades)» es modifica per: «Diàmetre nominal de la canonada».

– Al document bàsic SE Seguretat estructural, apartat 4.3.3.2, punt 1, la referència: «...elements constructius, s'admet...» es modifica per: «...elements constructius susceptibles de ser danyats per desplaçaments horitzontals, com ara envans o façanes rígides, s'admet...», i a l'apartat 4.3.4, punt 4, la menció: «hertz» es canvia per: «Hz».

– Al document bàsic DB SE-C, a l'apartat 5.3.8.1, paràgraf 3, a la nota (1) a la taula 5.1 on diu: «(1) vàlids per a formigó HA-25, per a altres formigons es poden prendre valors proporcionals. Amb un control adequat de la integritat, els pilons perforats poden ser utilitzats amb límits estructurals un 25% més grans» s'ha de modificar per: «(1) amb un control adequat de la integritat, els puntals perforats poden ser utilitzats amb límits estructurals un 25% superiors».

– Al document bàsic DB SE-C, annex F, apartat F.1.2.4, punt 2, se suprimeix la referència: «(vegeu taula D.23)».

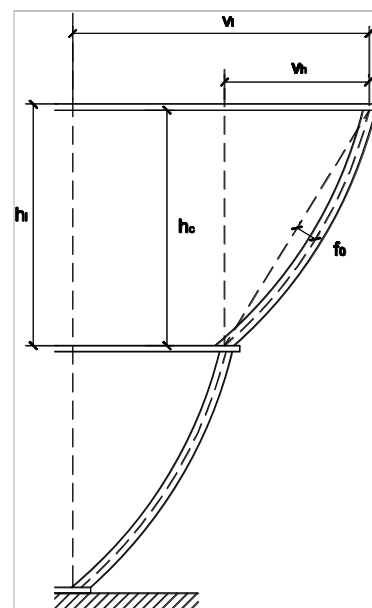
– Al document bàsic SE-A Seguretat estructural: Acer, apartat 6.3.2., punt 2, llegenda de f_{vd} , la referència «= 1,1» es modifica per: «=1,05».

– Al document bàsic SE-A Seguretat estructural: Acer, apartat 6.3.2.1, al punt 1, la referència: «...a la relació entre...» es modifica per: «...a l'arrel quadrada del quocient entre...», i al punt 3, la menció: «...en funció del coeficient d'imperfeció i de l'esveltesa reduïda» es modifica per: «...en funció de l'esveltesa reduïda i del coeficient d'imperfeció, respectivament».

– Al document bàsic SE-A Seguretat estructural: Acer, apartat 6.3.3.3, punt 4, llegenda de i_f , la referència: «... del suport format per l'ala de la secció, del suport format per l'ala comprimida i...» es modifica per: «... del suport format per l'ala comprimida i...». Al mateix apartat, taula 6.11, la referència: «Taula 6.11 Valors dels factors C_1 , C_2 i C_3 corresponents ...» es modifica per: «Taula 6.7 Valor del factor C_1 corresponent ...».

– La referència: «6.3.3.3 Abonyegament de l'ànima per tallant» es modifica per: «6.3.3.4 Abonyegament de l'ànima per tallant».

– Al document bàsic SE-A Seguretat estructural: Acer, apartat 11.2, la figura 11.3 se substitueix per la següent:



– Al document bàsic SE-A Seguretat estructural: Acer, apartat C.3.1, la referència: «C.3.1 Factors parcials...» es modifica per: «C.3.1 Coeficients parcials...» i la de: «Taula C.3 Factors parcials», es canvia per: «Taula C.3 Coeficients parcials».

– Al document bàsic SE-A Seguretat estructural: Acer, taula C.5, columna «Requisits», fila vuitena, la referència: «(11) Lliure de defectes fora de les toleràncies d'EN²» es modifica per: «(11) Lliure de defectes fora de les toleràncies d'UNE-ENV 1090-1:1997».

– Al document bàsic SE-AE Seguretat estructural: Accions en l'edificació, a l'apartat 2.1, el punt 3 queda redactat de la manera següent: «En el cas d'envans ordinaris amb un pes per metre quadrat que no sigui superior a 1,2 kN/m² i que tinguin una distribució en planta sensiblement homogènia, el seu pes propi es pot assimilar a una càrrega equivalent uniformement distribuïda. Com a valor d'aquesta càrrega equivalent es pot adoptar el valor del pes per metre quadrat d'alçat multiplicat per la raó entre la superfície d'envans i la de la planta considerada. En el cas d'envans més pesants, es pot assimilar al mateix valor de càrrega equivalent uniforme esmentat més un increment local, de valor igual a l'excés de pes de l'envà respecte a 1,2 kN per m² d'alçat.»

– Al document bàsic SE-AE Seguretat estructural: Accions en l'edificació, taula 3.1. La fila corresponent a «G» queda redactada de la manera següent:

G	Cobertes accessibles únicament per a conservació ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cobertes amb inclinació inferior a 20°	1 ^{(4) (6)}	2
			Cobertes lleugeres sobre corretges (sense forjat) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cobertes amb inclinació superior a 40°	0	2

– A la nota (1), la referència: «...dues càrregues concentrades 10 separades...» es modifica per: «...dues càrregues concentrades de 10 kN separades...»; a la nota (3) la menció: «...H1 i H2» es canvia per: «...G1 i G2», i s'afegeixen les notes següents al peu de la taula:

«(5) S'entén per coberta lleugera la que tingui una càrrega permanent deguda únicament al seu tancament que no passi d'1 kN/m².»

«(6) Es pot adoptar una àrea tributària inferior a la total de la coberta, no inferior a 10 m² i situada a la part

més desfavorable d'aquesta, sempre que la solució adoptada figuri en el pla de manteniment de l'edifici.».

«(7) Aquesta sobrecàrrega d'ús no es considera concomitant amb la resta d'accions variables.».

– A l'apartat 3.1.2, punt 1, la referència: «...de forjats, etc.), la suma...» es modifica per: «...de forjats, etc.) i dels seus elements d'enllaç (mènsules, àbacs, etc.), la suma...».

– A l'apartat 3.1.2, punt 3, després de «...ús i manteniment.» s'afegeix: «En el cas d'1 o 2 plantes es pot aplicar

la reducció per superfície tributària als elements verticals.» A l'apartat 3.2., punt 1, la referència: «...de la taula 3.2.» es canvia per: «... de la taula 3.3.».

– Al document bàsic SE-AE Seguretat estructural: Accions en l'edificació, apartat 3.2, punt 2, la referència: «... $q_k = 100 \text{ kN}$.» es modifica per: «... $q_k = 50 \text{ kN}$.»

– Al document bàsic SE-AE Seguretat estructural: Accions en l'edificació, apartat 3.3.3, punt 1, la referència: «...es pot prendre de la taula 3.3...» es modifica per: «...es pot prendre de la taula 3.4...», i la de: «...Annex A.» es canvia per: «...Annex D. Per a panells prefabricats de gran format el punt a considerar és el seu punt mitjà.», i al punt 3, la menció: «Taula 3.3 Valors del coeficient...», es canvia per: «Taula 3.4 Valors del coeficient...».

– A l'apartat 3.3.4, punt 1, la referència «...es poden adoptar els de la taula 3.4.» es modifica per: «...es poden adoptar els de la taula 3.5.», i la de: «Taula 3.4 Coeficient eòlic...», es canvia per: «Taula 3.5 Coeficient eòlic...», i a la taula esmentada, segona línia, «0,6» i «0,7» es modifica per: «-0,6» i «-0,7» respectivament.

– Al punt 3, la referència: «... a de l'annex D.2...» es canvia per: «...a l'annex D.3...».

– Al document bàsic SE-AE Seguretat estructural: Accions en l'edificació, apartat 3.5.2, punt 4, les referències «0,12 kN/m^3 », «0,20 kN/m^3 » i «0,40 kN/m^3 » es modifiquen per: «1,2 kN/m^3 », «2,0 kN/m^3 » i «4,0 kN/m^3 », respectivament.

– Al document bàsic SE-AE Seguretat estructural: Accions en l'edificació, apartat 4.2 punt 3, la referència: «...independentment de...» es modifica per: «...de forma independent i no simultània amb...»; la referència «...una càrrega de 45 kN, actuant en una superfície quadrada de 200 mm de banda...» es modifica per «...una càrrega de 100 kN, actuant en una superfície circular de 20 cm de diàmetre...», i a l'apartat 4.3.1, punt 2, la referència: «... els elements resistent afectats...» es modifica per: «... els elements resistents afectats...».

– Al document bàsic SE-AE Seguretat estructural: Accions en l'edificació, annex D, apartat D.3, s'afegeix al final el punt següent: «6 Es permet l'ús de les taules de coeficients de pressió de la norma EN 1991-1-4, tant per a les formes canòniques no incloses en aquest document bàsic com per als coeficients globals de força de les que sí que hi estan incloses.» Les taules D.1 a D.9 es renumeren com a D.3 a D.11. A la taula renumerada D.10, a les notes, primer guió, la referència: «Els coeficients de pressió i els coeficients globals tenen en compte els efectes del vent que actua sobre les dues superfícies, la superior i la infe-

rior» es modifica per: «Els coeficients de pressió tenen en compte els efectes del vent que actua sobre les dues superfícies, la superior i la inferior.» A la taula renumerada D.11, a les notes, segon guió, s'hi elimina la referència: «Els coeficients de globals, c_g , representen la pressió global sobre tota la marquesina i es poden usar a efectes del dimensionament de l'estructura», i en el tercer guió, la referència: «Els coeficients de pressió i els coeficients globals tenen en compte els efectes del vent que actua sobre les dues superfícies, la superior i la inferior» es modifica per: «Els coeficients de pressió tenen en compte els efectes del vent que actua sobre les dues superfícies, la superior i la inferior.»

– Al document bàsic SE-F Seguretat estructural: Fàbrica, apartat 2.2, taula 2.1, la referència: «Distància entre juntures...» es modifica per: «Distància màxima entre juntures...»; la referència: «Retracció final...» es modifica per: «Retracció final del morter...»; la referència: «Expansió final per humitat...» es modifica per: «Expansió final per humitat de la peça ceràmica...», i a la figura 2.1, la referència: «Juntura de dilatació amb cavalcament» es modifica per: «Juntura de moviment amb cavalcament». A l'apartat 2.4, se suprimeix el punt 1, i els punts 2 a 4 es renumeren com a 1 a 3. A l'apartat 3.1, taula 3.1, columna «Tipus de procés», la referència: «Principi de sabulització dels totxos i expansió de nuclis de calç» es modifica per: «Expansió dels nuclis de calç» i les referències: «Sabulització dels totxos i expansió de nuclis de calç» es modifica per: «Expansió dels nuclis de calç». A l'apartat 4.1, taula 4.1, columna de peces alleugerides ceràmiques, la referència: « ≤ 55 » es modifica per: « $\leq 60^{(2)}$ », i a la columna de peces perforades, la referència: « ≥ 30 » es modifica per: « ≥ 20 ». A l'apartat 4.1.4, la referència «...de les peces és de 5 N/mm^2 » es modifica per: «...de les peces, f_b , és de 5 N/mm^2 » i s'afegeix al final el següent: «No obstant això, es poden acceptar peces amb una resistència normalitzada a compressió inferior, fins a 4 N/mm^2 en fàbriques sustentades i fins a 3 N/mm^2 en fàbriques sustentades, sempre que, o es limiti la tensió de treball a compressió en estat límit últim al 75% de la resistència de càlcul de la fàbrica, f_k , o bé es realitzin estudis específics sobre la resistència a compressió d'aquesta.» A l'apartat 4.2, punt 3, la referència «M5» es modifica per «M4».

– Al document bàsic SE-F Seguretat estructural: Fàbrica, apartat 4.6.2.1, la referència: «...que s'indiquen a l'annex C» es modifica per: «...que s'indiquen a la norma UNE EN 1052, parts 1 a 4 (1999, 2000, 2003 i 2001, respectivament)» i al punt 2, la taula 4.4 se substitueix per la següent:

Taula 4.4 Resistència característica a la compressió de fàbriques usuals f_k (N/mm^2)

Resistència normalitzada de les peces, f_b (N/mm^2)	5	10	15	20	25
Resistència del morter, f_m (N/mm^2)	5	7,5	5	7,5	10
Totxo massís amb juntura prima	3	3	5	5	7
Totxo massís	3	3	4	4	6
Totxo perforat	2	3	4	4	5
Blocs alleugerits	2	2	3	4	5
Blocs buits	2	2	2	3	4

– Al document bàsic SE-F Seguretat estructural: Fàbrica, apartat 4.6.3, taula 4.5, a la referència «Mortor» s'hi afegeix una crida a nota ⁽²⁾, i al peu de la taula s'hi

afegeix la dita nota: «⁽²⁾ Per a valors intermedis no s'ha d'interpol·lar, sinó que s'ha d'utilitzar la columna corresponent al valor inferior».

– Al document bàsic SE-F Seguretat estructural: Fàbrica, apartat 4.6.5, taula 4.7, el coeficient final de fluència de la pedra natural no és 0, sinó 1. Se suprimeix la nota (1) i es renumeren les restants.

– Al document bàsic SE-F Seguretat estructural: Fàbrica, apartat 5.4.2, punt 3, les fórmules (5.21) i (5.22) se substitueixen per les següents:

– A la taula 3.2, la referència: «1 o 2», «3 o 4» i «5 o més» es canvia per: «1 o 2», «3 o 4» i «5 o més», respectivament.

$$M_{Sdx1} = \mu \alpha \cdot q_d \cdot L^2 \quad (5.21)$$

$$M_{Sdx2} = \alpha \cdot q_d \cdot L^2 \quad (5.22)$$

– Al document bàsic SE-F Seguretat estructural: Fàbrica, apartat 5.4.3, s'afegeix com a punt 1 el text següent: «És acceptable l'ús de qualsevol procediment que doni com a resultat un conjunt d'esforços en equilibri amb les accions considerades.», i els actuals punts 1 a 5 es renumeren com a 2 a 6. Al punt 3 corregit, la referència:

$$\text{«com a arc: } M_{Rd} = N_{ad} \cdot r / 2 \quad (5.28)\text{»}$$

es modifica per:

«com a arc amb relació longitud a cantell més gran de

$$35 \quad M_{Rd} = E \cdot (t_d^3 / L^2) \cdot r / 8 \quad (5.28a)$$

«com a arc amb relació longitud a cantell més petit de

$$35 \quad M_{Rd} = (f_d \cdot t_d - f_d^2 \cdot L^2 / t_d \cdot E) \cdot r / 2 \quad (5.28b)$$

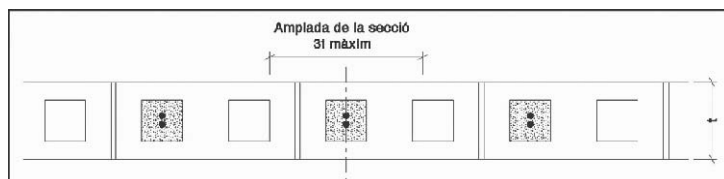
la llegenda de N_{ad} se suprimeix i a la llegenda de r , la referència «5.3.4» es modifica per «5.4.4».

– Al document bàsic SE-F Seguretat estructural: Fàbrica, apartat 5.4.4, al punt 3, la referència: « $r = 0,9 t_d - d$ » es modifica per: « $r = 2/3 \cdot (t_d - d)$ », i al punt 4 les fórmules (5.31) i (5.32) es modifiquen per les següents:

$$N_{ad} = q_d \cdot L^2 / 4 \cdot t_d \quad (5.31)$$

$$q_{Rd} = \frac{16}{9} \frac{f_d \left(\frac{t_d}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{t_d^2 - \frac{3 \cdot L^2 \cdot f_d}{2 \cdot E}} \right)^2}{L^2} \quad (5.32)$$

– Al document bàsic SE-F Seguretat estructural: Fàbrica, apartat 5.6.2.1, la figura 5.12. se substitueix per la següent:



– Al document bàsic SE-F Seguretat estructural: Fàbrica, apartat 7.1.4, la referència: «Lligades» es modifica per: «Trava de la fàbrica».

– Al document bàsic SE-F Seguretat estructural: Fàbrica, apartat 7.3.2.3, punt 2, s'afegeix al final el següent: «...per exemple els mostrats a la norma UNE EN 845-3:2006»

– Al document bàsic SE-F Seguretat estructural: Fàbrica, apartat 7.5.1, el punt 6 queda redactat de la manera següent: «Les barres corrugades o grafilades han de tenir un diàmetre nominal mínim de 6 mm. Les barres o filferros de les malles o armadures de filada han de tenir un diàmetre nominal mínim de 5 mm. En el cas d'armadures elecrosoldades en gelosia, es poden utilitzar, en els elements transversals de connexió de la gelosia, filferros de 4 i 4,5 mm de diàmetre.»

– Al document bàsic SE-F Seguretat estructural: Fàbrica, annex A, punt 1.b) Fàbrica armada, la referència «...barres o malles...» es modifica per: «barres, malles o armadures de filada...».

– Al document bàsic SE-F Seguretat estructural: Fàbrica, annex C, punt 1, la referència: «en què f_m no és superior a 20 N/mm², ni a $2 f_b$ » es modifica per: «en què f_m no és superior a 20 N/mm², ni a $0,75 \cdot f_b$ » i al punt 3, primer paràgraf, la referència « $f_k = K \cdot f_b^{0,85}$ » es modifica per: « $f_k = K \cdot f_b^{0,65}$ ».

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, epígraf SI 1-1, el punt 4 queda redactat de la manera següent: «Les escales i els ascensors que comuniquin sectors d'incendi diferents o bé zones de risc especial amb la resta de l'edifici han d'estar compartimentats de conformitat amb el que s'estableix al punt 3 anterior. Els ascensors han de disposar en cada accés, o bé de portes E 30⁽¹⁾ o bé d'un vestíbul d'independència amb una porta EI₂ 30-C5, excepte en zones de risc especial o d'ús apartament, en què s'ha de disposar sempre l'esmentat vestíbul. Quan s'opti per disposar en aquest, tant la porta EI₂ 30-C5 per accedir-hi, com la porta E 30 d'accés a l'ascensor, en el sector superior no es necessita cap de les mesures esmentades.»

– A l'apartat SI 1-1, taula 1.1, columna dreta, tercer guió, la referència: «un únic sector d'incendi, sigui quina sigui la seva superfície construïda, sempre que almenys...» es modifica per: «un únic sector d'incendi que superi els límits de superfície construïda que s'estableixen, sempre que almenys...».

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, apartat SI 1-1, taula 1.1, grup «Residencial habitatge», la referència «Els elements que separen habitatges entre si, o aquests de les zones comunes de l'edifici han de ser almenys EI 60» es modifica per: «Els elements que separen habitatges entre si han de ser almenys EI 60». Al grup «Comercial», tercer guió, el primer paràgraf queda redactat de la manera següent: «En centres comercials, cada establiment d'ús pública concurrència:», al punt i), la referència «ús pública concurrència en què es prevegi...» es modifica per: «en què es prevegi...», i al punt ii), la referència «un altre tipus d'activitat...» es modifica per: «destinat a un altre tipus d'activitat...».

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, apartat SI 1-1, taula 1.2, a la capçalera de la taula, la referència: «Sector sota rasant» es modifica per: «Plantes sota rasant», i la de: «Sector sobre rasant en edifici...» per: «Plantes sobre rasant en edifici...».

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, apartat SI 1-2, taula 2.1, grup «En qualsevol edifici o establiment», la referència: «Sales de màquines d'instal·lacions de climatització (UTA, climatitzadors i ventiladors)» es modifica per: «Sales de màquines d'instal·lacions de climatització (segons el Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis, RITE, aprovat pel RD 1027/2007, de 20 de juliol, BOE 2007/08/29)». A la línia «Magatzem de combustible sòlid per a calefacció», a la columna «Risc baix» hi ha de constar « $S \leq 3 \text{ m}^2$ », i a la columna «Risc mitjà», la referència «En tot cas» es canvia per « $S > 3 \text{ m}^2$ ». La referència: «Local de comptadors d'electricitat» es modifica per: «Local de comptadors d'electricitat i de quadres generals de distribució». Al final del grup s'afegeix una nova línia per a «Sala de grup electrogen», que a la columna per a «Risc baix» ha de constar: «En tot cas».

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, apartat SI 1-2, taula 2.1, nota ⁽¹⁾, la referència: «... aparells destinats a la preparació d'aliments.» es modifica per: «... aparells directament destinats a la preparació d'aliments i susceptibles de provocar ignició.», i la referència: «... amb un sistema automàtic d'extinció. En el capítol...» es modifica per: «... amb un sistema automàtic d'extinció, encara que fins i tot en aquest cas els és aplicable el que s'estableix a la nota ⁽²⁾. En el capítol...». A la nota ⁽⁴⁾, la refe-

rència: «Inclou els que comuniquen directament amb zones...» es modifica per: «Inclou els que comuniquen amb zones...». A la taula 2.2, caselles corresponents a «Portes de comunicació amb la resta de l'edifici», per a «risc alt», la menció: «2 x EI₂ 30-C5», es canvia per: «2 x EI₂ 45-C5». La nota ⁽⁵⁾ queda redactada de la manera següent: «Les portes dels locals de risc especial han d'obrir cap a l'exterior d'aquests.»

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, apartat SI 1-3, el punt 2 queda redactat de la manera següent: «Es limita a tres plantes i a 10 m el desenvolupament vertical de les cambres no estanques en què hi hagi elements la classe de reacció al foc dels quals no sigui B-s3,d2, B_L-s3,d2 o millor.» i al punt 3, la menció: «...són travessats per elements de les instal·lacions, com ara cables, canonades, conduccions, conductes de ventilació, etc. Per a això...» es modifica per: «...són travessats per elements de les instal·lacions, com ara cables, canonades, conduccions, conductes de ventilació, etc., excloses les penetracions que tinguin una secció de pas no superior a 50 cm². Per a això...». A l'apartat 4, taula 4.1, se suprimeix la segona línia corresponent a «Aparcaments», i a la quarta línia, la menció de «Recintes de risc especial ⁽⁵⁾» es modifica per: «Aparcaments i recintes de risc especial ⁽⁵⁾».

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, apartat SI 1-4, taula 4.1, la referència: «Espais ocults no estancs: xemeneies de ventilació, falsos sostres, terres elevats, etc.» es modifica per: «Espais ocults no estancs: xemeneies de ventilació, falsos sostres (excepte els existents dins dels habitatges) terres elevats, etc.».

– A la nota ⁽⁶⁾, la menció: «En espais amb clara configuració vertical (per exemple, xemeneies de ventilació) aquesta condició no és aplicable.» es canvia per: «En espais amb clara configuració vertical (per exemple, xemeneies de ventilació) així com quan el sostre fals està constituït per una gelosia, retícula o entramat obert amb una funció acústica, decorativa, etc., aquesta condició no és aplicable.»

– A l'apartat SI 1-4, punt 4.a), la referència: «a) Butaques i seients fixos que formin part del projecte:» es modifica per: «a) Butaques i seients fixos que formin part del projecte, en cinemes, teatres, auditoris, sales d'actes, etc.:».

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, apartat SI 2-1, el punt 2 queda redactat de la manera següent: «Amb la finalitat de limitar el risc de propagació exterior horitzontal de l'incendi a través de la façana entre dos sectors d'incendi, entre una zona de risc especial alt i altres zones o cap a una *escala protegida o passadís protegit* des d'altres zones, els punts de les seves façanes que no siguin almenys EI 60 han d'estar separats la distància d en projecció horitzontal que s'indica a continuació, com a mínim, en funció de l'angle α format pels plans exteriors de les façanes esmentades (vegeu figura 1.1). Per a valors intermedis de l'angle, la distància d es pot obtenir per interpolació lineal.

Quan es tracti d'edificis diferents i adjacents, la façana de l'edifici considerat ha de complir el 50% de la distància d fins a la bisectriu de l'angle format per les dues façanes.»

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, apartat SI 2-1, punt 3, la referència: «...entre dos sectors d'incendi o entre una zona de risc especial alt i altres zones més altes de l'edifici, la façana esmentada...» es modifica per: «...entre dos sectors d'incendi, entre una zona de risc especial alt i altres zones més altes de l'edifici, o bé cap a una *escala o passadís protegit* des d'altres zones, la façana esmentada...». Al punt 4, la referència: «...ha de ser B-s3 d2 en les façanes l'arrencada de les quals sigui accessible al públic, bé des de la rasant exterior o bé des d'una coberta, així com en tota façana l'altura de la qual excedeixi els 18 m.» es modifica per: «...ha de ser B-s3,d2 fins a una altura de 3,5 m com a mínim, en les façanes l'arren-

cada inferior de les quals sigui accessible al públic des de la rasant exterior o des d'una coberta, i en tota l'altura de la façana quan aquesta excedeixi els 18 m, amb independència d'on tingui l'arrencada.»

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, apartat SI 2-2, punt 3, la referència: «...acabat exterior de les cobertes, incloent-hi la cara superior...» es modifica per: «...acabat exterior de les zones de coberta situades a menys de 5 m de distància de la projecció vertical de qualsevol zona de façana, del mateix edifici o d'un altre, que tingui una resistència al foc no inferior a EI 60, inclosa la cara superior...», i la referència: «...i qualsevol altre element d'il·luminació, ventilació o extracció de fum, han de pertànyer a la classe...» es modifica per: «...i qualsevol altre element d'il·luminació o ventilació, han de pertànyer a la classe...».

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, epígraf SI 3 -1.1, la referència: «...i els d'ús docent, residencial públic, o administratiu...» es modifica per: «...i els d'ús docent, hospitalari, residencial públic, o administratiu...».

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, epígraf SI 3-2, taula 2.1, per a ús previst «Qualsevol», se suprimeix «lavabos de planta».

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, epígraf SI 3-2, taula 2.1, per a ús previst Comercial, la menció: «Plantes diferents de les anteriors» es modifica per: «plantes diferents de les anteriors» amb la mateixa sagnia que la línia immediatament superior.

– Així mateix s'hi afegeix, amb la mateixa sagnia que «En zones comunes de centres comercials», l'entrada següent: «En àrees de venda en què no sigui previsible una gran influència de públic, com ara exposició i venda de mobles, de vehicles, etc.», i a la columna dreta el valor «5».

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, apartat SI 3-3, taula 3.1, se suprimeix la nota ⁽²⁾, i les notes ⁽³⁾ i ⁽⁴⁾ es renumeren com a ⁽²⁾ i ⁽³⁾, respectivament. A la fila corresponent a «Plantes o recintes que disposen d'una única sortida de planta», hi ha de dir: «Plantes o recintes que disposen d'una única sortida de planta o sortida de recinte, respectivament». A la mateixa fila, tercera subfila, segon guió, la referència «50 m si es tracta d'una planta que té una sortida...» es modifica per: «50 m si es tracta d'una planta, fins i tot d'ús aparcament, que té una sortida...».

– A la fila corresponent a «Plantes o recintes que disposen de més d'una sortida de planta», hi ha de dir: «Plantes o recintes que disposen de més d'una sortida de planta o sortida de recinte, respectivament», i s'hi afegeix una tercera subfila, separada mitjançant una línia horitzontal, amb el text següent: «Si l'altura d'evacuació de la planta és superior a 28 m o si més de 50 persones necessiten salvar en sentit ascendent una altura d'evacuació superior a 2 m, almenys dues sortides de planta condueixen a dues escales diferents.»

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, apartat SI 3-4.2, taula 4.1, a la fila corresponent a «Ecales protegides» s'afegeix una segona línia amb el text «*Pasadissos protegits*» a la primera columna i amb la fórmula « $P \leq 3S + 200A$ ⁽⁹⁾» a la segona columna. A la mateixa taula, la menció: «S = Superfície útil del recinte de l'escala protegida en el conjunt de les plantes de les quals provenen les P persones. Inclou la superfície dels trams, dels replans i dels altiplans intermedis.» es modifica per: «S = Superfície útil del recinte, o bé de l'escala protegida en el conjunt de les plantes de les quals provenen les P persones, incloent-hi la superfície dels trams, dels replans i plans de l'escala intermedis, o bé del *passadís protegit*». A la mateixa taula, la nota ⁽¹⁾ queda redactada de la manera següent: «L'amplada de càlcul d'una porta de sortida del recinte d'una *escala protegida* a la planta de sortida de

l'edifici ha de ser almenys igual al 80% de l'amplada de càlcul de l'escala.»

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, apartat SI 3-5, taula 5.1, nota ⁽¹⁾, la menció: «Les escales que serveixin per a diversos usos han de complir en totes les plantes les condicions més restrictives de les corresponents a cadascun dels usos.» es modifica per: «Les escales han de complir, en totes les plantes dels seus trams per a evacuació descendent i en totes les dels seus trams per a evacuació ascendent, les condicions més restrictives de les corresponents als usos als quals serveixin en cada tram.» La nota ⁽²⁾ queda redactada de la manera següent: «Les escales que comuniquin sectors d'incendi diferents però l'altura d'evacuació de les quals no excedeixi l'admesa per a les escales no protegides, no cal que compleixin les condicions de les escales protegides, sinó únicament que estiguin compartimentades de forma que a través d'aquestes es mantingui la compartimentació exigible entre sectors d'incendi, i és admissible l'opció d'incorporar l'àmbit de la mateixa escala a un dels sectors als quals serveix.»

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, apartat SI 3-6, punt 1, s'afegeix al final la frase següent: «Les condicions anteriors no són aplicables si es tracta de portes automàtiques.»

– Al punt 2, la referència: «...així com els de barra horitzontal d'empenta o de lliscament de conformitat amb la norma UNE EN 1125:2003 VC1, en cas contrari.» es modifica per: «...així com, en cas contrari i per a portes amb obertura en el sentit de l'evacuació de conformitat amb el punt 3 següent, els de barra horitzontal d'empenta o de lliscament conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1.» I al punt 4, la referència: «14 kg» es modifica per: «140 N».

– A l'apartat SI 3-7, al punt 1, la referència: «...senyals de sortida, d'ús habitual o d'emergència, definits...» es modifica per: «...senyals d'evacuació definits...» i se suprimeix el punt 1.g). S'hi afegeix un punt 2 amb el text següent: «2. Els senyals han de ser visibles fins i tot en cas de fallada en el subministrament en l'enllumenat normal. Quan siguin fotoluminiscent, les seves característiques d'emissió lluminosa han de complir el que estableix la norma UNE 23035-4:2003.»

– A l'apartat SI 3-8, al punt 1, apartat a), la referència: «Aparcaments que no tinguin...» es modifica per: «Zones d'ús aparcament que no tinguin...».

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, al títol de la secció SI 4, la referència: «Secció SI 4 Detecció, control i extinció de l'incendi» es modifica per: «Secció 4 Instal·lacions de protecció contra incendis».

– A la taula 1.1, a la línia corresponent a «Extintors portàtils», la menció: «Cada 15 m de recorregut...» es modifica per: «A 15 m de recorregut...».

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, apartat SI 4-1, taula 1.1, per a ús «Comercial», línies «Instal·lació automàtica d'extinció», la referència «...superior a 500 MJ/m² (aproximadament 120 Mcal/m²) i en els recintes...» es modifica per: «... superior a 500 MJ/m² i en els recintes...».

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, apartat SI 4-1, taula 1.1, a la nota ⁽⁴⁾, s'afegeix al final: «Els hidrants que s'instal·lin poden estar connectats a la xarxa pública de subministrament d'aigua.» i a la nota ⁽⁵⁾, la referència: «...aparells destinats a la preparació d'aliments.» es modifica per: «...aparells directament destinats a la preparació d'aliments i susceptibles de provocar ignició».

– A l'apartat SI 4-2, punt 1, la referència: «...boques d'incendi, polsadors manuals...» es modifica per: «...boques d'incendi, hidrants exteriors, polsadors manuals...», i al punt 2, la de: «UNE 23035-4:1999» es canvia per: «UNE 23035-4:2003».

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, apartat SI 5-1.1, punt 1, la referència: «Els vials d'aproximació als espais de maniobra...» es canvia per: «Els vials d'aproximació dels vehicles de bombers als espais de maniobra...».

– A l'apartat SI 5-1.2, punt 1, la referència: «...han de disposar d'un espai de maniobra que compleixi...» es modifica per: «...han de disposar d'un espai de maniobra per als bombers que compleixi...», i la referència «... en què estiguin situats els accessos principals:» es modifica per: «... en què estiguin situats els accessos, o bé a l'interior de l'edifici, o bé a l'espai obert interior en què es trobin aquells:».

– Al punt 1.c), la referència: «...separació màxima del vehicle a l'edifici (des del pla de la façana fins a l'eix de la via)» es modifica per: «...separació màxima del vehicle de bombers a la façana de l'edifici; al punt d) la referència «... fins a qualsevol accés principal a l'edifici» es modifica per «... fins als accessos a l'edifici necessaris per poder arribar fins a totes les seves zones», i al punt 1.f), la de: «10 t» es modifica per: «100 kN (10 t)».

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, apartat SI 6-4, el punt 2 se substitueix pel text següent: «Les estructures que sustenten elements tèxtils de coberta integrats en edificis, com ara carpes, han de ser R 30, excepte quan, a més de ser classe M2 de conformitat amb UNE 23727:1990 segons el que estableix el capítol 4 de la secció 1 d'aquest DB, el certificat d'assaig acreditat la perforació de l'element, cas en què no necessiten complir cap exigència de resistència al foc.»

– A l'apartat SI 6-5, punt 3, la referència: «...al document bàsic DB-ES, apartats 3.4.2 i 3.5.2.4», es canvia per: «...al document bàsic DB-ES, apartat 4.2.2», i al punt 5, fórmula (5.3), la menció: «Y_G» i «Y_{Q,1}» es modifica per: «γ_G» i «γ_{Q,1}», respectivament.

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, annex SI A, Terminologia, a l'apartat «Escala oberta a l'exterior», la referència: «...un cercle inscrit de 15 m de diàmetre.» es modifica per: «...un cercle inscrit d'h/3 m de diàmetre, on h és l'altura del pati.»

– A l'apartat «Escala especialment protegida», la referència: «...no és necessària, ni quan es tracti d'una escala oberta a l'exterior ni a la planta de sortida de l'edifici, quan l'escala comuniqui amb un sector de risc mínim.» es modifica per: «...no és necessària quan es tracti d'una escala oberta a l'exterior, ni a la planta de sortida de l'edifici, quan es tracti d'una escala per a evacuació ascendent, i en la dita planta l'escala pot no tenir compartimentació.»

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, annex SI A, Terminologia, a l'apartat «Escala protegida», punt 1, la referència: «A la planta de sortida de l'edifici l'escala pot estar mancada de compartimentació quan comuniqui amb un sector de risc mínim» es modifica per: «A la planta de sortida de l'edifici les escales protegides o especialment protegides per a evacuació ascendent poden no tenir compartimentació. Les previstes per a evacuació descendent poden no tenir compartimentació quan sigui un sector de risc mínim».

– Al punt 3, la referència «...en aquest cas, la longitud esmentada ha de ser la que, amb caràcter general...» es modifica per: «...en aquest cas el límit esmentat és el que, amb caràcter general...».

– Al punt 4.b), la referència: «Ventilació mitjançant conductes...» es modifica per: «Ventilació mitjançant dos conductes...».

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, annex SI A, Terminologia, a l'apartat «Origen d'evacuació», la referència: «...exceptuant l'interior dels habitatges, i també de tot el recinte, o de diversos comunicats entre si...» es modifica per: «...exceptuant els de l'interior dels habitatges i els de qualsevol recinte o conjunt d'aquests comunicats entre si...», i la referència: «Els punts ocupables dels locals de risc especial i de les zones d'ocupació»

nul·la es consideren *origen d'evacuació* i han de complir...» es modifica per: «Els punts ocupables de tots els locals de risc especial i els de les *zones d'ocupació nul·la* la superfície dels quals excedeixi els 50 m² es consideren *origen d'evacuació* i han de complir...».

– A l'apartat «*Passadís protegit*», a l'últim paràgraf, la referència: «... o bé fins a un punt situat a 15 m d'una *sortida d'edifici*, com a màxim.» es modifica per: «... o bé fins a una *sortida d'edifici*.»

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, annex SI A, Terminologia, a l'apartat «*Recorregut d'evacuació*», el tercer paràgraf se substitueix pel text següent: «Els recorreguts que tinguin l'origen en zones habitables o d'*ús aparcament* no poden travessar les zones de risc especial definides a SI 1.2. Els recorreguts des de zones

habitables sí que poden travessar les d'*ús aparcament* quan siguin recorreguts alternatius a d'altres no afectats per aquesta circumstància.».

– Al cinquè paràgraf, la referència: «...*ús comercial* la superfície construïda dels quals excedeixi els 400 m²...» es modifica per: «...*ús comercial* la superfície construïda dels quals destinada al públic excedeixi els 400 m²...».

– El vuitè paràgraf i la taula posterior se substitueixen pel següent: «Excepte en el cas dels aparcaments, de les *zones d'ocupació nul·la* i de les zones ocupades únicament per personal de manteniment o de control de serveis, no es consideren vàlids els *recorreguts d'evacuació* que necessitin salvar, en sentit ascendent, una altura més gran que la que s'indica a la taula que s'inclou a continuació:

Ús previst i zona	Màxima altura salvada	
	Fins a una <i>sortida de planta</i>	Fins a l' <i>espai exterior segur</i>
En general, exceptuant els casos que s'indiquen a continuació	4 m	6 m
Hospitalari, en zones d'hospitalització o tractament intensiu Docent, escola infantil o ensenyament primari	1 m ⁽¹⁾	2 m ⁽¹⁾

(1) No es limita en zones de tractament intensiu amb radioteràpia.

– A l'apartat «*Recorreguts d'evacuació alternatius*», la referència: «...elements constructius que siguin EI-30 (RF-30)...» es modifica per: «...elements constructius que siguin EI 30...».

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, annex SI A, Terminologia, a l'apartat «*Sortida de planta*», punt 1, la referència: «Tanmateix, quan la planta estigui comunicada amb altres per buits diferents dels de les escales, l'arrencada d'escala...» es modifica per: «Tanmateix, quan en el sector que conté l'escala la planta estigui comunicada amb altres per buits diferents dels de les escales, l'arrencada de l'escala ...», i al punt 2, la referència: «Una porta d'accés a una *escala protegida*, a un *passadís protegit*...» es modifica per: «Una porta d'accés a una escala compartimentada com els sectors d'incendi, a una *escala protegida*, a un *passadís protegit*...».

– A l'apartat «*Sortida d'emergència*», la referència: «*Sortida de planta o d'edifici* prevista per...» es modifica per: «*Sortida de planta, d'edifici* o de *recinte* prevista per...».

– A l'apartat «*Sector d'incendi*» s'afegeix al final: «Els locals de risc especial no es consideren sectors d'incendi».

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, annex SI A, Terminologia, a l'apartat «*Sistema de detecció d'incendis*», la referència: «Sistema manuals d'alarma...» es modifica per: «Sistema manual d'alarma...».

– A l'apartat «*Sistema de pressió diferencial*», la referència «EN 12101-6:2005» es modifica per: «UNE EN 12101-6:2006». A l'apartat «*Superfície útil*», la menció: «...almenys el 75% de la seva superfície construïda» es modifica per: «...almenys el 75% de la superfície construïda de les zones esmentades».

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, annex SI A, Terminologia, a l'apartat «*Vestíbul d'independència*», el primer paràgraf queda redactat de la manera següent: «Recinte d'*ús exclusiu* per a circulació situat entre dos o més recintes o zones amb la finalitat d'aportar més garantia de compartimentació contra incendis i que únicament pot comunicar amb els recintes o zones a independit-

zar, amb lavabos de planta i amb ascensors. Han de complir les condicions següents». El primer guió queda redactat de la manera següent: «Les seves parets han de ser EI 120. Les seves portes de pas entre els recintes o zones a independitzar han de tenir la quarta part de la resistència al foc exigible a l'element compartimentador que separa aquests recintes i almenys EI₂ 30-C5.».

– El segon guió queda redactat de la manera següent: «Els vestíbuls d'independència de les escales especialment protegides han d'estar ventilats conforme a alguna de les alternatives establertes per a aquestes escales». El tercer guió queda redactat de la manera següent: «Els que serveixin a un o a diversos locals de risc especial, segons el que estableix l'apartat 2 de la secció SI 2, no es poden utilitzar en els *recorreguts d'evacuació* de zones habitables.».

– A l'apartat «*Zona d'ocupació nul·la*», la referència: «...determinats magatzems i arxius, lavabos de planta, trasters d'habitatges, etc.» es modifica per: «...determinats magatzems i arxius, trasters d'habitatges, etc.».

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, annex SI B, taula B.3, columna «*Activitat*», la referència: «*Comercial, garatge, hospitalari*.» es modifica per: «*Comercial, aparcament, hospitalari, pública concurrència*.». A la taula B.5, on diu: «*Garatges sota altres usos*», ha de dir: «*Aparcaments sota altres usos*».

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, annex SI B, apartat B.5, la crida a la nota a peu de pàgina ⁽¹⁾ que figura al final del punt 3 passa al títol de l'apartat. Al text de l'esmentada nota a peu de pàgina s'hi afegeix el següent: «També s'aporten valors de potencial calorífic corresponent a diferents materials i substàncies».

– A la taula B.6, la referència: «*Càrregues de foc* característiques segons l'*ús previst*» es modifica per: «Valors de densitat de càrrega de foc variable característica segons l'*ús previst*»; a la línia corresponent a «*Comercial*», se suprimeix la nota a peu de taula ⁽¹⁾, i a la columna esquerra, la menció: «*Garatge*» es modifica per: «*Aparcament*».

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, el títol de l'apartat C.2.3.4, «*Forjats bidireccionals amb cassetons recuperables*» es modifica per: «*Forjats bidireccio-*

onals», i al punt 1 del dit apartat s'afegeix al final el paràgraf següent: «Si els forjats disposen d'elements d'entrebigat ceràmics o de formigó i revestiment inferior, per a resistència al foc R 120 o inferior n'hi ha prou que es compleixi el que estableix el punt 1 de l'apartat C.2.3.5.».

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, apartat C.2.3.4, punt 2, s'hi elimina la referència «(vegeu EHE 2.2.4.2.)», i l'apartat C.2.4, punt 2, queda redactat de la manera següent: «Els revestiments amb morter de guix es poden considerar gruixos addicionals de formigó equivalents a 1,8 vegades el seu gruix real. Quan estiguin aplicats en sostres, per a valors no superiors a R 120 es recomana que la seva posada en obra es realitzi per projecció, i per a valors superiors a R 120 la seva aportació només es pot justificar mitjançant assaig.».

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, annex SI C, apartat C.3.1, taula C.6, la referència «Resistència a foc normalitzat» es modifica per: «Resistència al foc», i a les columnes «R 180» i «R 240», les dimensions mínimes «180» i «200» se substitueixen per «200» i «280», respectivament. A l'apartat C.3.3, taula C.7, se suprimeixen les dues primeres línies corresponents a «Formigó».

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, annex SI D, apartat D.2.2, taula D.2, queda suprimida la segona línia corresponent a « $k E = E_s / E_s$ ». A l'apartat D.2.3, punt 2, fórmula (D.3), la menció « Θ_m » es modifica per « Θ_s ».

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendi, annex SI D, apartat D.2.3, la fórmula (D.4) i la seva llegenda queden escrites de la manera següent:

$$\Delta\theta_{s,t} = \frac{\lambda_p \frac{A_m}{V} (\theta_{g,t} - \theta_{s,t})}{d c_s \rho_s (1 + \varphi/3)} \Delta t - (e^{\varphi/10} - 1) \Delta\theta_{g,t} \quad \text{amb } \theta_{s,t} \geq 0$$

en què:

$$\varphi = \frac{c_p \rho_p d}{c_s \rho_s} \frac{A_m}{V}$$

en què:

A_m/V està definit a l'apartat D.2.3;
 D està definit a l'apartat D.2.1;
 $\theta_{g,t}$ és la temperatura del gas en l'instant t ;
 $\theta_{s,t}$ és la temperatura de l'acer en l'instant t ;
 λ_p és la conductivitat tèrmica del material de revestiment, [W/mK];
 c_p és la calor específica del revestiment, [J/kgK];
 c_s és la calor específica de l'acer, [J/kgK];
 ρ_p és la densitat del revestiment, [kg/m³];
 ρ_s està definit a D.2.3.

– Al document bàsic SI Seguretat en cas d'incendis, annex SI F, les taules F.1 i F.2 se substitueixen per les següents:

Taula F.1. Resistència al foc de murs i envans de fàbrica de maó ceràmic o silicocalcari

Tipus de revestiment	Gruix e de la fàbrica en mm							
	Amb maó buit			Amb maó massís o perforat		Amb blocs d'argila alleugerida		
	40≤e<80	80≤e<110	e≥110	110≤e<200	e≥200	140≤e<240	e≥240	
Sense revestir	(1)	(1)	(1)	REI-120	REI-240	(1)	(1)	
Arrebossat	Per la cara exposada	(1)	EI-60	EI-90	EI-180	REI-240	EI-180	EI-240
	Per les dues cares	EI-30	EI-90	EI-120	REI-180	REI-240	REI-180	REI-240
Guarnit	Per la cara exposada	EI-60	EI-120	EI-180	EI-240	REI-240	EI-240	EI-240
	Per les dues cares	EI-90	EI-180	EI-240	EI-240	REI-240	EI-240 RE-240 REI-180	REI-240

(1) No és usual

Taula F.2. Resistència al foc de murs i envans de fàbrica de blocs de formigó

Tipus de cambra	Tipus d'àrid	Tipus de revestiment	Gruix nominal en mm	Resistència al foc	
Simple	Silici	Sense revestir	100	EI-15	
			150	REI-60	
			200	REI-120	
	Calcari	Sense revestir	100	EI-60	
			150	REI-90	
			200	REI-180	
	Volcànic	Sense revestir	120	EI-120	
			200	REI-180	
			Guarnit per les dues cares		90
Guarnit per la cara exposada (arrebossat per la cara exterior)			120	EI-180	
Doble	Argila expandida	Sense revestir	150	EI-180	
		Guarnit per les dues cares	150	RE-240 / REI-180	

– Al document bàsic SU Seguretat d'ús, Introducció, apartat l'Objecte, text en requadre, article 12, punt 1, la referència: «...que els *usuaris* pateixin danys immediats durant l'ús previst dels edificis...» se substitueix per: «... que els *usuaris* d'un edifici pateixin danys immediats durant l'ús previst d'aquest...».

– Al document bàsic SU Seguretat d'ús, apartat SU 1-2 Discontinuitats en el paviment, punt 3, l'apartat c) queda redactat de la manera següent: «als accessos i a les sortides dels edificis»; l'apartat d) queda suprimit i l'apartat e) passa a ser d). Se suprimeixen la figura 2.1 i l'apartat 4.

– Al document bàsic SU Seguretat d'ús, apartat SU 1-3.2.1, punt 1, primer paràgraf, la referència: «...en què el passamà ha de tenir una altura de...» es modifica per: «...en què la barrera ha de tenir una altura de...».

– Al document bàsic SU Seguretat d'ús, apartat SU 3-2.3, el punt 1 queda redactat de la manera següent: «En qualsevol zona dels edificis d'ús residencial habitatge o d'escoles infantils, així com les zones de públic dels establiments d'ús comercial o d'ús pública concurrència, les barreres de protecció, incloses les de les escales i rampes, han d'estar dissenyades de forma que:»

– Al document bàsic SU Seguretat d'ús, apartat SU 1-4.1, s'hi afegeix un punt 4 amb el text següent: «Han de disposar de barana als costats oberts».

– Al document bàsic SU Seguretat d'ús, apartat SU 1-4.2.1, punt 1, la referència: «...com a mínim, i la contrapetja, 130 mm...» se substitueix per: «...com a mínim. En trams rectes o corbs la contrapetja ha de fer 130 mm...».

– Al document bàsic SU Seguretat d'ús, apartat SU 1-4.2.2, punt 3, segon paràgraf, se suprimeix la referència: «En els trams corbs [...] dels costats de l'escala.»

– Al document bàsic SU Seguretat d'ús, apartat SU 1-4.2.3, punt 4, la referència: «...una profunditat de 800 mm...» se substitueix per: «...una profunditat de 80 mm...».

– Al document bàsic SU Seguretat d'ús, apartat SU 1-4.3.1, punt 1.b), la referència: «...circulació de persones, el pendent de les quals ha de ser, com a màxim, del 18%...» se substitueix per: «...circulació de persones, exceptuades les discapacitades, el pendent de les quals ha de ser, com a màxim, del 16%...».

– A l'apartat SU 1-4.3.2, punt 1, la referència: «...en aquest cas, la longitud del tram ha de ser de 9 m, com a màxim...» se substitueix per: «...en aquest cas, la longitud del tram ha de ser de 9 m, com a màxim, així com en les d'aparcaments previstes per a circulació de vehicles i de persones, en què no es limita la longitud dels trams.»

– Al document bàsic SU Seguretat d'ús, apartat SU 1-4.4, punt 1, la referència: «...han de tenir esglaons amb dimensions constants d'estesa i contrapetja. El pis de les files d'espectadors ha de permetre l'accés al mateix nivell que l'estesa corresponent del passadís escalonat», se substitueix per: «...han de tenir esglaons amb una dimensió constant de contrapetja. Les esteses poden tenir dues dimensions que es repeteixin en esglaons alternatius, amb la finalitat de permetre l'accés a nivell a les files d'espectadors».

– Al document bàsic SU Seguretat d'ús, apartat SU 1-5, el punt 1 queda redactat de la manera següent: «Els enviraments dels edificis amb vidre transparent han de complir les condicions que s'indiquen a continuació, excepte quan siguin practicables o fàcilment desmuntables, per permetre'n la neteja des de l'interior, o bé quan estigui prevista la seva neteja des de l'exterior, conforme al punt 2:»

– A l'apartat 1.a), la referència: «...tota la superfície de l'envidrament, tant interior com exterior, s'ha de trobar compresa...» es modifica per: «...tota la superfície exterior de l'envidrament s'ha de trobar compresa...».

– Al document bàsic SU Seguretat d'ús, apartat SU 2-1.1, punt 3, la referència: «...les parets no han de tenir elements sortints que volin més de 150 mm a la zona d'altura compresa entre 1.000 mm i 2.200 mm mesurada a partir del terra.» es modifica per: «...les parets no han de tenir elements

sortints que no arrenquin de terra, que volin més de 150 mm a la zona d'altura compresa entre 150 mm i 2.200 mm mesurada a partir del terra i que presentin risc d'impacte». A l'apartat SU 2-1.2, punt 1, s'afegeix al final el text següent: «En passadissos l'amplada dels quals excedeixi els 2,50 m, l'escombrada de les fulles de les portes no ha d'envair l'amplada determinada, en funció de les condicions d'evacuació, conforme a l'apartat 4 de la secció SI 3 del DB SI.»

– Al document bàsic SU Seguretat d'ús, apartat SU 2-1.3, punt 1, apartat c), la referència: «...o ha de tenir un *trencament de forma segura*.» es modifica per: «...o ha de tenir un trencament de forma segura segons la norma UNE EN 12600:2003.»

– Al document bàsic SU Seguretat d'ús, apartat SU 2-1.4, punt 1, la referència: «Les grans superfícies envidriades que es puguin confondre amb portes o obertures han d'estar proveïdes...» es modifica per: «Les grans superfícies envidriades que es puguin confondre amb portes o obertures (cosa que exclou l'interior d'habitages) han d'estar proveïdes...».

– Al document bàsic SU Seguretat d'ús, apartat SU 4.1, punt 2, la referència «...en què l'activitat es du a terme amb un nivell baix d'il·luminació s'ha de disposar una il·luminació d'abalament...» es modifica per: «...en què l'activitat es dugui a terme amb un nivell baix d'il·luminació, com és el cas dels cines, teatres, auditoris, discoteques, etc., s'ha de disposar una il·luminació d'abalament...». A l'apartat SU 4-2.1, punt 1, la referència: «b) qualsevol recorregut d'evacuació, tal com es defineixen a l'annex A del DB SI;» es modifica per: «b) els recorreguts des de qualsevol origen d'evacuació fins a l'espai exterior segur, definits a l'annex A del DB SI;».

– Al document bàsic SU Seguretat d'ús, apartat SU 6-1.3, la referència: «L'andana o platja que circumda el vas ha de complir el que estableix l'apartat 1 de la secció SU 1, ha de tenir una amplada...» es modifica per: «El terra de l'andana o platja que circumda el vas ha de ser de classe 3 conforme al que estableix l'apartat 1 de la secció SU 1, ha de tenir una amplada de...».

– Al document bàsic SU Seguretat d'ús, apartat SU 7.2, punt 3, la referència: «Hi ha d'haver almenys un accés de vianants independent. Perquè un accés de vianants contigu al vial per a vehicles es pugui considerar com a independent ha de complir les condicions següents:» es modifica per: «Els accessos i sortides de l'aparcament per a vianants han de ser independents de les portes motoritzades per a vehicles. Quan siguin contigus a aquestes o bé quan els recorreguts cap a les sortides transcorrin per una rampa per a vehicles han de complir les condicions següents:».

– Al document bàsic SU Seguretat d'ús, apartat SU 8-1, el punt 1 queda redactat de la manera següent: «És necessària la instal·lació d'un sistema de protecció contra el llamp, en els termes que s'estableixen a l'apartat 2, quan la freqüència esperada d'impactes N_e sigui superior al risc admissible N_a .».

– Al document bàsic SU Seguretat d'ús, apartat SU 8-2, el punt 1 queda redactat de la manera següent: «L'eficàcia E requerida per a una instal·lació de protecció contra el llamp es determina mitjançant la fórmula següent:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

– A la taula 2.1, a l'última línia de la columna «Eficiència requerida» s'hi afegeix una crida a nota ⁽¹⁾, i al peu de la taula, el text següent per a la nota: «⁽¹⁾ Dins d'aquests límits d'eficiència requerida, la instal·lació de protecció contra el llamp no és obligatòria.»

– Al document bàsic SU Seguretat d'ús, annex SU A, Terminologia, la definició de «Luminància, L» queda redactada de la manera següent: «Luminància L en un punt

d'una superfície en una direcció donada és el quocient de la intensitat lluminosa d'un element d'aquesta superfície per l'àrea de la projecció ortogonal d'aquest element sobre un pla perpendicular a l'esmentada direcció. L es mesura en cd/m^2 ».

– Al document bàsic SU Seguretat d'ús, annex SU A, Terminologia, la definició de *Trencament de forma segura* se suprimeix.

– Al document bàsic SU Seguretat d'ús, Annex SU A Terminologia, definició d'«Ús restringit», la referència: «...inclòs l'interior dels habitatges.» es modifica per: «... inclòs l'interior dels habitatges, però excloses les zones comunes dels edificis d'habitatges.».

– Al document bàsic SU Seguretat d'ús, annex B, apartat B.1.1.1, el punt 2 es numera com a 1 i la menció: «El disseny de la instal·lació s'ha de fer de manera que l'edifici quedi dins del volum protegit...» es modifica per: «El disseny de la instal·lació s'ha de fer de manera que, en funció del nivell de protecció requerit, l'edifici quedi dins del volum protegit...».

Disposició final tercera. *Títol competencial.*

Aquest Reial decret té caràcter bàsic i es dicta a l'empara de les competències que s'atribueixen a l'Estat en els articles 149.1.16a, 23a i 25a de la Constitució espanyola, en matèria de bases i coordinació nacional de la sanitat, protecció del medi ambient i bases del règim miner i energètic, respectivament.

Disposició final quarta. *Entrada en vigor.*

Aquest Reial decret entra en vigor l'endemà de la publicació en el «Butlletí Oficial d'Estat».

Madrid, 19 d'octubre de 2007.

JUAN CARLOS R.

La ministra d'Habitatge,
CARME CHACÓN PIQUERAS

(Aquest Reial decret s'inclou tenint en compte la Correcció d'errors publicada al «BOE» 304, de 20-12-2007.)

ANNEX DOCUMENT BÀSIC HR Protecció contra el soroll

Introducció

I Objecte

Aquest document bàsic (DB) té per objecte establir regles i procediments que permeten complir les exigències bàsiques de protecció contra el soroll. L'aplicació correcta del DB suposa que se satisfà el requisit bàsic "Protecció contra el soroll".

Tant l'objectiu del requisit bàsic "Protecció contra el soroll", com les exigències bàsiques s'estableixen a l'article 14 de la part I d'aquest CTE i són els següents:

Article 14. Exigències bàsiques de protecció contra el soroll (HR)

L'objectiu del requisit bàsic "Protecció contra el soroll" consisteix a limitar, dins els edificis i en condicions normals d'utilització, el risc de molèsties o malalties que el soroll pugui produir als usuaris com a conseqüència de les característiques del seu projecte, construcció, ús i manteniment.

Per satisfer aquest objectiu, els edificis s'han de projectar, construir i mantenir de manera que els elements constructius que conformen els seus *recintes* tinguin unes característiques acústiques adequades per reduir la transmissió del soroll aeri, del soroll d'impactes i del soroll i vibracions de les instal·lacions pròpies de l'edifici, i per limitar el soroll reverberant dels *recintes*.

El document bàsic "DB HR Protecció contra el soroll" especifica paràmetres objectius i sistemes de verificació el compliment dels quals assegura la satisfacció de les exigències bàsiques i la superació dels nivells mínims de qualitat propis del requisit bàsic de protecció contra el soroll.

II Àmbit d'aplicació

L'àmbit d'aplicació d'aquest DB és el que estableix amb caràcter general per al CTE l'article 2 (part I) llevat dels casos que s'indiquen a continuació:

- a) els *recintes sorollosos*, que es regeixen per la seva reglamentació específica;
- b) els *recintes* i edificis destinats a espectacles, com ara auditoris, sales de música, teatres, cines, etc., que han de ser objecte d'estudi especial quant al seu disseny, i es consideren *recintes d'activitat* respecte als *recintes protegits* i als *recintes habitables* adjacents;
- c) les aules i les sales de conferències d'un volum superior a 350 m³, que han de ser objecte d'un estudi especial quant al seu disseny, i es consideren *recintes protegits* respecte d'altres *recintes* i de l'exterior;
- d) les obres d'ampliació, modificació, reforma o rehabilitació en els edificis existents, llevat que es tracti de rehabilitació integral. Així mateix en queden excloses les obres de rehabilitació integral dels edificis protegits oficialment per raó de la seva catalogació, com són els béns d'interès cultural, quan el compliment de les exigències suposi alterar la configuració de la *façana* o la seva distribució o acabat interior, de forma incompatible amb la conservació dels edificis esmentats.

El contingut d'aquest DB es refereix únicament a les exigències bàsiques relacionades amb el requisit bàsic "Protecció contra el soroll". També s'han de complir les exigències bàsiques de la resta de requisits bàsics, cosa que es possibilita mitjançant l'aplicació del DB corresponent a cadascun d'aquests.

III Criteris generals d'aplicació

Es poden utilitzar altres solucions diferents de les que conté aquest DB, cas en què s'ha de seguir el procediment que estableix l'article 5 del CTE i s'ha de documentar en el projecte el compliment de les exigències bàsiques.

Les citacions de disposicions reglamentàries que conté aquest DB es refereixen a les seves versions vigents a cada moment en què s'apliqui el Codi. Les citacions de normes equivalents a normes EN la referència de les quals s'hagi publicat al *Diari Oficial de la Unió Europea*, en el marc de l'aplicació de la Directiva 89/106/CEE sobre productes de construcció o d'altres directives, han de correspondre a la versió d'aquesta referència.

IV Condicions particulars per al compliment del DB-HR

L'aplicació dels procediments d'aquest DB s'ha de portar a terme d'acord amb les condicions particulars que s'hi estableixen i amb les condicions generals per al compliment del CTE, les condicions de projecte, les condicions en l'execució de les obres i les condicions de l'edifici que figuren als articles 5, 6, 7 i 8, respectivament, de la part I del CTE.

V Terminologia

Als efectes d'aplicació d'aquest DB, els termes que figuren en lletra cursiva s'han d'utilitzar de conformitat amb el significat i les condicions que s'estableixen per a cadascun d'aquests, o bé a l'annex A d'aquest DB, quan es tracti de termes relacionats únicament amb el requisit bàsic "Protecció contra el soroll", o bé a l'annex III de la part I del CTE, quan siguin termes d'ús comú en el conjunt del Codi.

Índex

- 1 Generalitats
 - 1.1 Procediment de verificació
- 2 Caracterització i quantificació de les exigències
 - 2.1 Valors límit d'aïllament
 - 2.2 Valors límit de temps de reverberació
 - 2.3 Soroll i vibracions de les instal·lacions
- 3 Disseny i dimensionament
 - 3.1 Aïllament acústic al soroll aeri i al soroll d'impactes
 - 3.2 Temps de reverberació i absorció acústica
 - 3.3 Soroll i vibracions de les instal·lacions
- 4 Productes de construcció
 - 4.1 Característiques exigibles als productes
 - 4.2 Característiques exigibles als elements constructius
 - 4.3 Control de recepció en obra de productes
- 5 Construcció
 - 5.1 Execució
 - 5.2 Control de l'execució
 - 5.3 Control de l'obra acabada
- 6 Manteniment i conservació
 - Annex A. Terminologia
 - Annex B. Notació
 - Annex C. Normes de referència
 - Annex D. Càlcul de l'índex de reducció de vibracions en unions d'elements constructius
 - Annex E. Mesura i valoració de la millora de l'índex de reducció acústica, ΔR , i de la reducció del nivell de pressió de soroll d'impactes, ΔL , de revestiments
 - Annex F. Estimació numèrica de la diferència de nivells deguda a la forma de la façana
 - Annex G. Càlcul de l'aïllament acústic d'elements constructius mixtos
 - Annex H. Guia d'ús de les magnituds d'aïllament en relació amb les exigències
 - Annex I. Transmissió acústica a través d'elements de flanc que contenen portes o finestres
 - Annex J. Opció simplificada per a habitatge unifamiliar adossat
 - Annex K. Recomanacions de disseny acústic per a aules i sales de conferències
 - Annex L. Fitxes justificatives

1. Generalitats

1.1 Procediment de verificació

- 1 Per satisfer les exigències del CTE pel que fa a la protecció contra el soroll:
 - a) s'han d'assolir els valors límit d'aïllament acústic al soroll aeri i no superar els valors límit de nivell de pressió de soroll d'impactes (aïllament acústic al soroll d'impactes) que estableix l'apartat 2.1;
 - b) no s'han de superar els valors límit de temps de reverberació que estableix l'apartat 2.2;
 - c) s'han de complir les especificacions de l'apartat 2.3 referents al soroll i les vibracions de les instal·lacions.
- 2 Per a l'aplicació correcta d'aquest document s'ha de seguir la seqüència de verificacions que s'exposa a continuació:
 - a) compliment de les condicions de disseny i dimensionament de l'aïllament acústic al soroll aeri i de l'aïllament acústic al soroll d'impactes dels edificis; aquesta verificació es pot portar a terme per qualsevol dels procediments següents:
 - i) mitjançant l'opció simplificada, comprovant que s'adopta alguna de les solucions d'aïllament proposades a l'apartat 3.1.2.
 - ii) mitjançant l'opció general, aplicant els mètodes de càlcul especificats per a cada tipus de soroll, definits a l'apartat 3.1.3;
 - b) Independència de l'opció triada, s'han de complir les condicions de disseny de les unions entre elements constructius especificades a l'apartat 3.1.4.
 - c) compliment de les condicions de disseny i dimensionament del temps de reverberació i d'absorció acústica dels recintes afectats per aquesta exigència, mitjançant l'aplicació del mètode de càlcul especificat a l'apartat 3.2.
 - d) compliment de les condicions de disseny i dimensionament de l'apartat 3.3 referents al soroll i a les vibracions de les instal·lacions.
 - e) compliment de les condicions relatives als productes de construcció exposades a l'apartat 4.
 - f) compliment de les condicions de construcció exposades a l'apartat 5.
- 3 Per satisfer la justificació documental del projecte, s'han d'emplenar les fitxes justificatives de l'annex L, que s'han d'incloure a la memòria del projecte.

Taula 2.1 Valors d'aïllament acústic al soroll aeri, $D_{2m,nt,Air}$, en dBA, entre un recinte protegit i l'exterior, en funció de l'índex de soroll dia, L_d .

L_d dBA	Ús de l'edifici			
	Residencial i sanitari		Cultural, docent, administratiu i religiós	
	Dormitoris	Estances	Estances	Aules
$L_d \leq 60$	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 de l'índex de soroll dia, L_d , es pot obtenir a les administracions competents o mitjançant consulta dels mapes estratègics de soroll.
 - Quan no es disposi de dades oficials del valor de l'índex de soroll dia, L_d , s'ha d'aplicar el valor de 60 dBA per al tipus d'àrea acústica relatiu a sectors de territori amb predomini de sòl d'ús residencial. Per a la resta d'àrees acústiques, s'ha d'aplicar el que disposen les normes reglamentàries de desplegament de la Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll, pel que fa a zonificació acústica, objectius de qualitat i emissions acústiques.
 - Quan es prevegi que algunes façanes, com ara *façanes* de patis d'illa tancats o patis interiors, així com *façanes* exteriors en zones o entorns tranquils, no estaran exposades directament al soroll d'automòbils, aeronaus, activitats industrials, comercials o esportives, s'ha de considerar un índex de soroll dia, L_d , 10 dBA inferior a l'índex de soroll dia de la zona.
 - Quan a la zona on s'ubiqui l'edifici el soroll exterior dominant sigui el d'aeronaus segons s'estableixi en els mapes de soroll corresponents, el valor d'aïllament acústic al soroll aeri, $D_{2m,nt,Air}$, obtingut a la taula 2.1 s'ha d'incrementar 4 dBA.
- b) En els recintes habitables:
- i) Protecció contra el soroll generat a la mateixa unitat d'ús:
L'índex global de reducció acústica, ponderat A , R_A , dels envans no ha de ser inferior a 33 dBA.
 - ii) Protecció contra el soroll procedent d'altres unitats d'ús:
L'aïllament acústic al soroll aeri, $D_{nt,A}$, entre un recinte habitable i qualsevol recinte habitable adjacent verticalment o horitzontalment amb aquest, que pertanyi a una unitat d'ús diferent no ha de ser inferior a 45 dBA.
 - iii) Protecció contra el soroll procedent de zones comunes:
L'aïllament acústic al soroll aeri, $D_{nt,A}$, entre un recinte habitable i una zona comuna, adjacent verticalment o horitzontalment amb aquest, sempre que no comparteixi portes o finestres, no ha de ser inferior a 45 dBA. Quan si que les comparteixin i siguin edificis d'ús residencial o sanitari, l'índex global de reducció acústica, R_A , d'aquestes no ha de ser inferior a 20 dBA i l'índex global de reducció acústica, R_A , del mur no ha de ser inferior a 50 dBA.
 - iv) Protecció contra el soroll procedent de recintes d'instal·lacions i de recintes d'activitat:
L'aïllament acústic al soroll aeri, $D_{nt,A}$, entre un recinte habitable i un recinte d'instal·lacions, o un recinte d'activitat, adjacents verticalment o horitzontalment amb aquest, no ha de ser inferior a 45 dBA.

2 Caracterització i quantificació de les exigències

- 1 Per satisfer les exigències bàsiques que preveu l'article 14 d'aquest Codi s'han de complir les condicions que s'indiquen a continuació, tenint en compte que aquestes condicions s'han d'aplicar als elements constructius totalment acabats, és a dir, contenint les instal·lacions de l'edifici o incloent qualsevol actuació que pugui modificar les característiques acústiques d'aquests elements.
- 2 Amb el compliment d'aquestes exigències s'entén que l'edifici és conforme amb les exigències acústiques derivades de l'aplicació dels objectius de qualitat acústica a l'espai interior de les edificacions incloses a la Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll, i els seus desplegaments reglamentaris.

2.1 Valors límit d'aïllament

2.1.1 Aïllament acústic al soroll aeri

Els elements constructius interiors de separació, així com les *façanes*, les *cobertes*, les *parets mitgeres* i els terres en contacte amb l'aire exterior que conformen cada *recinte* d'un edifici han de tenir, en conjunció amb els elements constructius adjacents, unes característiques tals que es compleixi:

- a) En els recintes protegits:
 - i) Protecció contra el soroll generat a la mateixa unitat d'ús:
L'índex global de reducció acústica, ponderat A , R_A , dels envans no ha de ser inferior a 33 dBA.
 - ii) Protecció contra el soroll procedent d'altres unitats d'ús:
L'aïllament acústic al soroll aeri, $D_{nt,A}$, entre un recinte protegit i qualsevol altre de l'edifici, adjacent verticalment o horitzontalment amb aquest, que pertanyi a una unitat d'ús diferent, no ha de ser inferior a 50 dBA.
 - iii) Protecció contra el soroll procedent de zones comunes:
L'aïllament acústic al soroll aeri, $D_{nt,A}$, entre un recinte protegit i una zona comuna, adjacent verticalment o horitzontalment amb aquest, sempre que no comparteixi portes o finestres, no ha de ser inferior a 50 dBA. Quan si que les comparteixin, l'índex global de reducció acústica, R_A , d'aquestes no ha de ser inferior a 30 dBA i l'índex global de reducció acústica, R_A , del mur no ha de ser inferior a 50 dBA.
 - iv) Protecció contra el soroll procedent de recintes d'instal·lacions i de recintes d'activitat:
L'aïllament acústic al soroll aeri, $D_{nt,A}$, entre un recinte protegit i un recinte d'instal·lacions o un recinte d'activitat, adjacent verticalment o horitzontalment amb aquest, no ha de ser inferior a 55 dBA.
 - v) Protecció contra el soroll procedent de l'exterior:
L'aïllament acústic al soroll aeri, $D_{2m,nt,Air}$, entre un recinte protegit i l'exterior no ha de ser inferior als valors que indica la taula 2.1, en funció de l'ús de l'edifici i dels valors de l'índex de soroll dia, L_d , definit a l'annex I del Reial decret 1513/2005, de 16 de desembre, de la zona on s'ubica l'edifici.

3 Disseny i dimensionament

3.1 Aïllament acústic al soroll aeri i al soroll d'impactes

3.1.1 Dades prèvies i procediment

- 1 Per al disseny i el dimensionament dels elements constructius, es pot triar una de les dues opcions, simplificada o general, que figuren als apartats 3.1.2 i 3.1.3, respectivament.
- 2 En tots dos casos, per a la definició dels elements constructius que proporcionen l'aïllament acústic al soroll aeri, s'han de conèixer els valors de massa per unitat de superfície, m , i d'índex global de reducció acústica, ponderat $A, R_{w,i}$, per al cas de soroll d'impactes, a més dels anteriors, el nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat, $L_{n,w}$. Els valors de $R_{w,i}$ i de $L_{n,w}$ es poden obtenir mitjançant mesuraments al laboratori segons els procediments indicats a la normativa corresponent continguda a l'annex C, mitjançant tabulacions incloses en documents reconeguts del CTE o mitjançant altres mètodes de càlcul sancionats per la pràctica.
- 3 També s'ha de conèixer el valor de l'índex de soroll dia, $L_{d,i}$, de la zona on s'ubiqui l'edifici, com estableix l'apartat 2.1.1.

3.1.2 Opció simplificada: solucions d'aïllament acústic

- 1 L'opció simplificada proporciona solucions d'aïllament que donen conformitat a les exigències d'aïllament al soroll aeri i al soroll d'impactes.
- 2 Una solució d'aïllament és el conjunt de tots els elements constructius que conformen un recinte (com ara elements de separació verticals i horitzontals, envans, parets mitgeres, façanes i cobertes) i que influeixen en la transmissió del soroll i de les vibracions entre recintes adjacents o entre l'exterior i un recinte. (Vegeu figura 3.1).

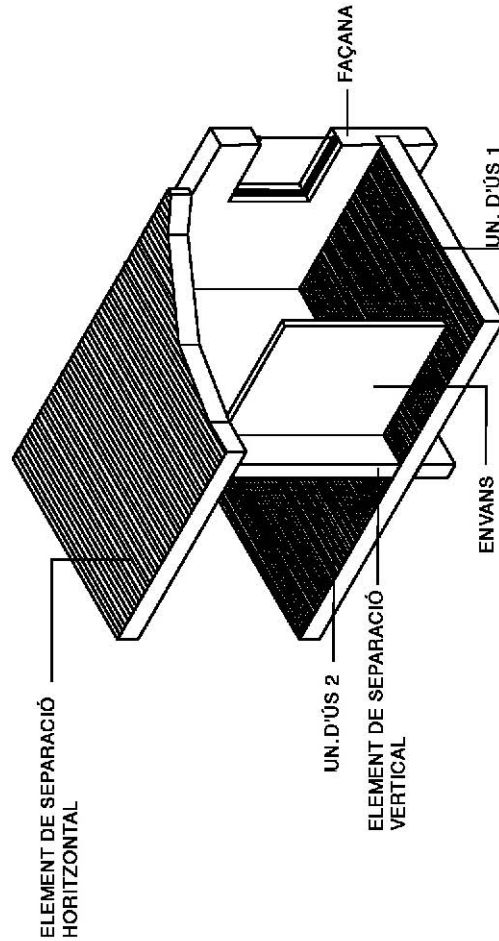


Figura 3.1. Elements que componen dos recintes i que influeixen en la transmissió de soroll entre tots dos

- 3 Per a cadascun d'aquests elements constructius s'estableixen en taules els valors mínims dels paràmetres acústics que els defineixen, perquè juntament amb la resta de condicions establertes en aquest DB, particularment al punt 3.1.4, se satisfacin els valors límit d'aïllament establerts a l'apartat 2.1.

- c) En els recintes habitables i recintes protegits adjacents amb altres edificis:
 - L'aïllament acústic al soroll aeri ($D_{2m,n,T,AB}$) de cadascun dels tancaments d'una paret mitgera entre dos edificis no ha de ser inferior a 40 dBA o alternativament l'aïllament acústic al soroll aeri ($D_{n,T,A}$) corresponent al conjunt dels dos tancaments no ha de ser inferior a 50 dBA.

2.1.2 Aïllament acústic al soroll d'impactes

Els elements constructius de separació horitzontals han de tenir, en conjunció amb els elements constructius adjacents, unes característiques tals que es compleixi per als recintes protegits:

- a) Protecció contra el soroll procedent d'altres unitats d'ús:
 - El nivell global de pressió de soroll d'impactes, $L_{n,T,w}$, en un recinte protegit adjacent verticalment, horitzontalment o que tingui una aresta horitzontal comuna amb qual-sevol altre que pertanyi a una unitat d'ús diferent, no ha de ser superior a 65 dB.
- b) Protecció contra el soroll procedent de zones comunes:
 - El nivell global de pressió de soroll d'impactes, $L_{n,T,w}$, en un recinte protegit adjacent verticalment, horitzontalment o que tingui una aresta horitzontal comuna amb una zona comuna de l'edifici no ha de ser superior a 65 dB.
- c) Protecció contra el soroll procedent de recintes d'instal·lacions o de recintes d'activitat:
 - Aquesta exigència no és aplicable en el cas de recintes protegits adjacents horitzontalment amb una escala situada en una zona comuna.

2.2 Valors límit de temps de reverberació

- 1 En conjunt els elements constructius, acabats superficials i revestiments que delimiten una aula o una sala de conferències, un menjador i un restaurant, han de tenir l'absorció acústica suficient de manera que:
 - a) El temps de reverberació en aules i sales de conferències buides (sense ocupació i sense mobiliari), el volum de les quals sigui inferior a 350 m³, no ha de ser superior a 0,7 s.
 - b) El temps de reverberació en aules i sales de conferències buides, però inclouent-hi el total de les butaques, el volum de les quals sigui inferior a 350 m³, no ha de ser superior a 0,5 s.
 - c) El temps de reverberació en restaurants i menjadors buits no ha de ser superior a 0,9 s.
- 2 Per limitar el soroll reverberant a les zones comunes els elements constructius, els acabats superficials i els revestiments que delimiten una zona comuna d'un edifici d'ús residencial o docent adjacent amb recintes habitables amb els quals comparteixen portes han de tenir l'absorció acústica suficient de manera que l'àrea d'absorció acústica equivalent, A , sigui almenys 0,2 m² per cada metre cúbic del volum del recinte.

2.3 Soroll i vibracions de les instal·lacions

- 1 S'han de limitar els nivells de soroll i de vibracions que les instal·lacions puguin transmetre als recintes protegits i habitables de l'edifici a través de les subjeccions o punts de contacte d'aquelles amb els elements constructius, de manera que no s'augmentin perceptiblement els nivells deguts a les restants fonts de soroll de l'edifici.
- 2 Les exigències quant al soroll i vibracions de les instal·lacions es consideren satisfetes si es compleix el que especifiquen l'apartat 3.3, les seves reglamentacions específiques i les condicions especificades als apartats 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 i 5.1.4.

3.1.2.1 Condicions d'aplicació

- 1 L'opció simplificada és vàlida per a edificis d'ús residencial. Aquesta opció es pot aplicar a edificis d'altres usos tenint en compte que, en alguns recintes d'aquests edificis, l'aïllament que s'obtingui pot ser superior. En el cas d'habitatge unifamiliar adossat, es pot aplicar l'annex J.
- 2 L'opció simplificada és vàlida per a edificis amb una estructura horitzontal resistent formada per forjats de formigó massissos o amb elements alleugeridors o forjats mixtos de formigó i xapa d'acer.

3.1.2.2 Procediment d'aplicació

Per al disseny i el dimensionament dels elements constructius, s'han d'escollir:

- a) els envans;
- b) els elements de separació horitzontals i els verticals (vegeu apartat 3.1.2.3);
- i) entre recintes d'unitats d'ús diferents o entre una unitat d'ús i una zona comuna;
- ii) entre recintes d'una unitat d'ús i un recinte d'activitat o un recinte d'instal·lacions;
- c) les parets mitgeres (vegeu apartat 3.1.2.4);
- d) les façanes, les cobertes i els terres en contacte amb l'aire exterior (vegeu apartat 3.1.2.5).

3.1.2.3 Elements de separació

3.1.2.3.1 Definició i composició dels elements de separació

- 1 Els elements de separació verticals són les particions verticals que separen unitats d'ús diferents o una unitat d'ús d'una zona comuna, d'un recinte d'instal·lacions o d'un recinte d'activitat (vegeu figura 3.2). En aquesta opció es preveuen els tipus següents:
 - a) tipus 1: elements compostos per un element base d'un o dos fulls de fàbrica, formigó o panells prefabricats pesants (Eb), sense extradossat o amb un extradossat pels dos costats (Tr);
 - b) tipus 2: elements de dos fulls de fàbrica o panells prefabricats pesants (Eb), amb bandes elàstiques en el seu perímetre disposades en els reclusos d'almenys un dels fulls amb forjats, terres, sostres, pilars i façanes;
 - c) tipus 3: elements de dos fulls d'entramat autoportant (Ee).
 En tots els elements de dos fulls, la cambra ha d'anar reberta d'un material absorbent acústic o amortidor de vibracions.

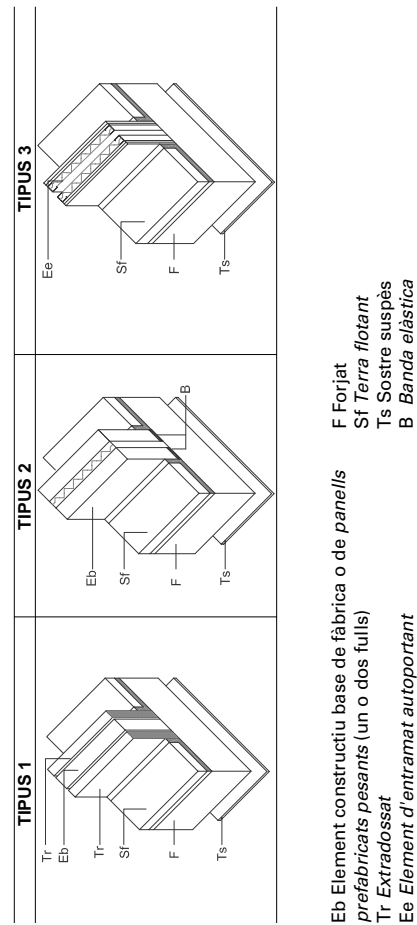


Figura 3.2. Composició dels elements de separació entre recintes

- 2 Els elements de separació horitzontals són aquells que separen unitats d'ús diferents, o una unitat d'ús d'una zona comuna, d'un recinte d'instal·lacions o d'un recinte d'activitat. Els elements de separació horitzontals estan formats pel forjat (F), el terra flotant (Sf) i, en alguns casos, el sostre suspès (Ts). (Vegeu figura 3.2).
- 3 Els envans estan formats pel conjunt de particions interiors d'una unitat d'ús. En aquesta opció es preveuen els tipus següents (vegeu figura 3.3):
 - a) envans de fàbrica o de panells prefabricats pesants amb suport directe en el forjat o al terra flotant, sense interposició de bandes elàstiques;
 - b) envans de fàbrica o de panells prefabricats pesants amb bandes elàstiques disposades almenys en els reclusos inferiors amb els forjats;
 - c) envans d'entramat autoportant.

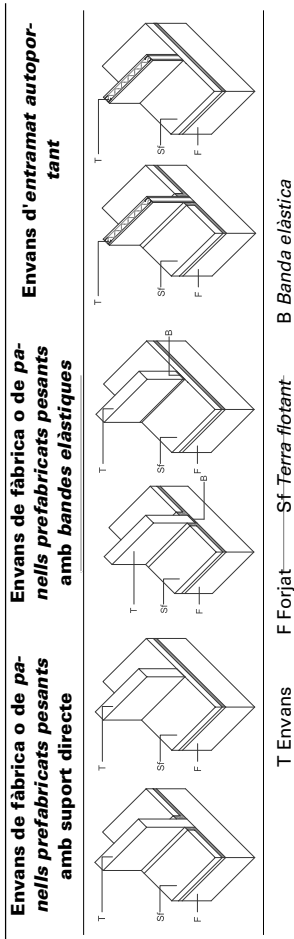


Figura 3.3. Tipus d'envans

- 4 Les solucions d'elements de separació d'aquest apartat són vàlides per als tipus de façanes i parets mitgeres següents:
 - a) d'un full (s'inclouen dins aquest tipus les façanes ventilades i façanes amb aïllament per l'exterior);
 - b) de dos fulls, amb un full interior que pot ser de:
 - i) fàbrica o panells prefabricats pesants amb suport directe al forjat o al terra flotant;
 - ii) fàbrica o panells prefabricats pesants amb bandes elàstiques;
 - iii) entramat autoportant.

3.1.2.3.2 Paràmetres acústics dels elements constructius

Els paràmetres que defineixen cada element constructiu són els següents:

- a) Per a l'element de separació vertical, els envans i la façana:
 - i) m, massa per unitat de superfície de l'element base, en kg/m²;
 - ii) R_A, índex global de reducció acústica, ponderat A, de l'element base, en dBA;
 - iii) ΔR_A, millora de l'índex global de reducció acústica, ponderat A, en dBA, deguda a l'extradossat.
- b) Per a l'element de separació horitzontal:
 - i) m, massa per unitat de superfície del forjat, en kg/m², que correspon al valor de massa per unitat de superfície de la secció tipus del forjat, excloent-ne àbacs, bigues i massissats;
 - ii) R_A, índex global de reducció acústica, ponderat A, del forjat, en dBA;
 - iii) ΔL_w, reducció del nivell global de pressió de soroll d'impactes, en dB, deguda al terra flotant;
 - iv) ΔR_A, millora de l'índex global de reducció acústica, ponderat A, en dBA, deguda al terra flotant o al sostre suspès.

3.1.2.3.3 Condicions mínimes dels envans

A la taula 3.1 s'expressen els valors mínims de la massa per unitat de superfície, m, i de l'índex global de reducció acústica, ponderat A, R_A, que han de tenir els diferents tipus d'envans.

Taula 3.2. Paràmetres acústics dels components dels elements de separació verticals

Tipus	Element base ⁽¹⁾⁽²⁾ (Eb - Ee)		Extradossat ⁽³⁾ (Tr)		Envans d'entramat autoportant
	m	R _A dBA	ΔR _A dBA	ΔR _A dBA	
TIPUS 1 Un full o dos fulls de fàbrica amb extradossat	160	41	27	10	Envans de fàbrica o panells prefabricats pesants amb suport directe i envans de fàbrica o panells prefabricats pesants amb bandes elàstiques
	180	45	13	7	
	200	46	10	5	
	250	49	6	3	
	300	52	4	1	
TIPUS 2 ⁽⁴⁾ Dos fulls de fàbrica amb bandes elàstiques perimètriques	300 ⁽⁶⁾	55 ⁽⁶⁾	-	-	Envans de fàbrica o panells prefabricats pesants amb suport directe i envans de fàbrica o panells prefabricats pesants amb bandes elàstiques
	350	55	3	1	
	400	57	-	-	
	130 ⁽⁴⁾	54 ⁽⁴⁾	-	-	
TIPUS 3 Entramat autoportant	49	65	-	-	Envans de fàbrica o panells prefabricats pesants amb suport directe i envans de fàbrica o panells prefabricats pesants amb suport directe i envans de fàbrica o panells prefabricats pesants amb bandes elàstiques
	(60) ⁽⁷⁾	(68) ⁽⁷⁾	-	-	
	(117) ⁽⁸⁾	(68) ⁽⁸⁾	-	-	

(1) En el cas d'elements de separació verticals de dos fulls de fàbrica, el valor de m correspon al de la suma de les masses per unitat de superfície dels fulls i el valor de R_A correspon al del conjunt.

(2) Els elements de separació verticals han de complir simultàniament els valors de massa per unitat de superfície, m i d'índex global de reducció acústica, ponderat A, R_A.

(3) El valor de la millora de l'índex global de reducció acústica, ponderat A, ΔR_A, correspon al d'un extradossat instal·lat sobre un element base de massa més gran o igual que la que figura a la taula 3.2.

(4) La massa per unitat de superfície de cada full que tingui bandes elàstiques perimètriques no ha de ser superior a 150 kg/m² i en el cas dels elements de tipus 2 que tinguin bandes elàstiques perimètriques únicament en un dels seus fulls, el full que es recolza directament sobre el forjat ha de tenir un índex global de reducció acústica, ponderat A, R_A, d'almenys 42 dBA.

(5) Aquesta solució és vàlida únicament per a envans d'entramat autoportant o de fàbrica o panells prefabricats pesants amb bandes elàstiques a la base, disposades tant en els envans del recinte d'instal·lacions, com en els del recinte protegit immediatament superior. D'altra banda, aquesta solució no és vàlida quan entronquin amb parets mitgeres o façanes d'un sol full ventilades o que tinguin l'aïllament per l'exterior.

(6) La massa per unitat de superfície de cada full que tingui bandes elàstiques perimètriques no ha de ser superior a 150 kg/m² i en el cas dels elements de tipus 2 que tinguin bandes elàstiques perimètriques únicament en un dels seus fulls, el full que es recolza directament sobre el forjat ha de tenir un índex global de reducció acústica, ponderat A, R_A, d'almenys 45 dBA.

(7) Aquesta solució és vàlida si es disposen bandes elàstiques en els reclaus de l'element de separació vertical amb els envans de fàbrica que entronquen amb l'element, ja sigui amb suport directe o amb bandes elàstiques.

(8) Aquesta solució és vàlida si el forjat que separa el recinte d'instal·lacions o recinte d'activitat d'un recinte protegit o recinte habitable té una massa per unitat de superfície superior a 400 kg/m².

(9) Aquesta solució és vàlida si el forjat que separa el recinte d'instal·lacions o recinte d'activitat d'un recinte protegit o recinte habitable té una massa per unitat de superfície superior a 350 kg/m².

(10) Aquesta solució és vàlida si el forjat que separa el recinte d'instal·lacions o recinte d'activitat d'un recinte protegit o recinte habitable té una massa per unitat de superfície superior a 350 kg/m².

(11) Aquesta solució és vàlida si el forjat que separa el recinte d'instal·lacions o recinte d'activitat d'un recinte protegit o recinte habitable té una massa per unitat de superfície superior a 350 kg/m².

(12) Aquesta solució és vàlida si el forjat que separa el recinte d'instal·lacions o recinte d'activitat d'un recinte protegit o recinte habitable té una massa per unitat de superfície superior a 350 kg/m².

(13) Aquesta solució és vàlida si el forjat que separa el recinte d'instal·lacions o recinte d'activitat d'un recinte protegit o recinte habitable té una massa per unitat de superfície superior a 350 kg/m².

(14) Aquesta solució és vàlida si el forjat que separa el recinte d'instal·lacions o recinte d'activitat d'un recinte protegit o recinte habitable té una massa per unitat de superfície superior a 350 kg/m².

(15) Aquesta solució és vàlida si el forjat que separa el recinte d'instal·lacions o recinte d'activitat d'un recinte protegit o recinte habitable té una massa per unitat de superfície superior a 350 kg/m².

Taula 3.1. Paràmetres dels envans

Tipus	m		R _A dBA
	kg/m ²	kg/m ²	
Fàbrica o panells prefabricats pesants amb suport directe	70		35
Fàbrica o panells prefabricats pesants amb bandes elàstiques	65		33
Entramat autoportant	25		43

3.1.2.3.4 Condicions mínimes dels elements de separació verticals

1 A la taula 3.2 s'expressen els valors mínims que ha de complir cadascun dels paràmetres acústics que defineixen els elements de separació verticals entre unitats d'ús diferents o entre una unitat d'ús i una zona comuna. Entre parèntesis figuren els valors que han de complir els elements de separació verticals que delimiten un recinte d'instal·lacions o un recinte d'activitat. Les caselles ombrejades es refereixen a elements constructius inadeguats. Les caselles amb guió es refereixen a elements de separació verticals que no necessiten extradossats.

2 En el cas d'elements de separació verticals de tipus 1, l'extradossat s'ha d'aplicar per les dues cares de l'element constructiu base. Si no és possible extradossar per les dues cares i la transmissió de soroll es produeix principalment a través de l'element de separació vertical, com és el cas de caixes d'escaleres o d'ascensors, es pot extradossar l'element constructiu base només per una cara i incrementar en 4 dBA la millora ΔR_A de l'extradossat específic a la taula 3.2.

3 En el cas que una unitat d'ús no tingui envans interiors, com per exemple una aula, es pot escollir qualsevol element de separació vertical de la taula 3.2.

4 D'acord amb el que estableix l'apartat 2.1.1, les portes que comuniquen un recinte protegit d'una unitat d'ús amb una zona comuna han de tenir un índex global de reducció acústica, ponderat A, R_A, no inferior a 30 dBA i si comuniquen un recinte habitable d'una unitat d'ús amb una zona comuna, el seu índex global de reducció acústica, ponderat A, R_A no ha de ser inferior a 20 dBA.

5 A fi de limitar les transmissions indirectes per flancs i en el cas que algun element de separació vertical entronqui amb una paret mitgera o una façana de dos fulls, el full exterior d'aquesta ha de tenir una massa per unitat de superfície superior a 130 kg/m².

A fi de limitar les transmissions indirectes per flancs i en el cas que algun element de separació vertical entronqui amb una paret mitgera o una façana d'un full, ventilada o façana amb l'aïllament per l'exterior, s'ha de complir:

- a) en el cas d'elements de separació verticals de tipus 1, l'índex global de reducció acústica, ponderat A, R_A, de la paret mitgera o la façana ha de ser almenys 41 dBA i la seva massa per unitat de superfície, m, almenys de 130 kg/m²;
- b) en el cas d'elements de separació verticals de tipus 2 en què la massa per unitat de superfície, m, sigui inferior a 170 kg/m², no està permès que aquests entronquin amb parets mitgeres o façanes d'un sol full, ventilades o que tinguin l'aïllament per l'exterior;
- c) en el cas d'elements de separació verticals de tipus 2 en què la massa per unitat de superfície, m, sigui superior a 170 kg/m², l'índex global de reducció acústica, ponderat A, R_A, de la paret mitgera o la façana ha de ser almenys 50 dBA i la seva massa per unitat de superfície, m, almenys 225 kg/m²;
- d) en el cas d'elements de separació verticals de tipus 3, l'índex global de reducció acústica, ponderat A, R_A, de la paret mitgera o la façana amb la qual entronquen ha de ser almenys 50 dBA i la seva massa per unitat de superfície, m, almenys 225 kg/m².

Amb independència del que s'indica, les parets mitgeres i les façanes han de complir el que estableixen els apartats 3.1.2.4 i 3.1.2.5, respectivament.

Taula 3.3. Paràmetres acústics dels components dels elements de separació horitzontals

Forjat ⁽¹⁾ (F)	Terra flotant i sostre suspès (Sf) i (Ts)										
	en funció dels envans del recinte receptor										
	Envans de fàbrica o panells prefabricats pesants amb suport directe					Envans de fàbrica o panells prefabricats pesants amb bandes elàstiques					
	m kg/m ²	R_a dBA	ΔL_w dB	ΔR_a dBA	Sostre sus- sus- pès ⁽⁴⁾	ΔL_w dB	ΔR_a dBA	Terra flotant ⁽²⁾⁽³⁾	Sostre sus- sus- pès ⁽⁴⁾	ΔL_w dB	ΔR_a dBA
300	52	27	0	0	11	0	11	11	16	6	0
		(18)	(18)	(18)	(11)	(14)	(11)	(14)	(6)	(6)	(9)
		(32)	(18)	(18)	(11)	(14)	(11)	(14)	(21)	(11)	(0)
350	54	25	0	0	8	0	8	8	14	5	0
		(13)	(11)	(11)	(8)	(10)	(8)	(10)	0	0	(7)
		(30)	(13)	(11)	(11)	(10)	(8)	(10)	(19)	(5)	(7)
400	57	23	0	0	6	0	6	6	12	4	0
		(9)	(11)	(11)	(6)	(9)	(6)	(9)	0	0	(4)
		(28)	(9)	(11)	(11)	(9)	(6)	(9)	(17)	(4)	(7)
450	58	22	0	0	7	0	7	7	10	3	0
		(8)	(10)	(10)	(7)	(8)	(7)	(8)	0	0	(3)
		(27)	(8)	(10)	(10)	(8)	(7)	(8)	(15)	(3)	(6)
500	60	21	0	0	6	0	6	6	8	2	0
		(7)	(10)	(10)	(6)	(8)	(6)	(8)	0	0	(2)
		(26)	(7)	(10)	(6)	(8)	(6)	(8)	(13)	(2)	(6)

(1) Els forjats han de complir simultàniament els valors de massa per unitat de superfície, m i d'índex global de reducció acústica ponderat A, R_a .
 (2) Els terres flotants han de complir simultàniament els valors de reducció del nivell global de pressió de soroll d'impactes, ΔL_w , i de millora de l'índex global de reducció acústica, ponderat $A, \Delta R_a$.
 (3) Els valors de millora de l'aïllament al soroll aeri, ΔR_a , i de reducció de soroll d'impactes, ΔL_w , corresponen a un únic terra flotant; l'addició de millores successives, una sobre l'altra, en un mateix costat no garanteix l'obtenció dels valors d'aïllament.
 (4) Els valors de millora de l'aïllament al soroll aeri, ΔR_a , corresponen a un únic sostre suspès; l'addició de millores successives, una sota l'altra, en un mateix costat no garanteix l'obtenció dels valors d'aïllament.
 (5) Les solucions amb parèntesis a ΔR_a del terra flotant i del sostre suspès són d'aplicació per a recintes d'instal·lacions o recintes d'activitat, adjacents inferiorment amb recintes protegits.
 Les solucions amb parèntesis a ΔL_w i ΔR_a del terra flotant i ΔR_a del sostre suspès són d'aplicació per a recintes d'instal·lacions o recintes d'activitat, superposats a recintes protegits.

3.1.2.4 Condicions mínimes de les parets mitgeres

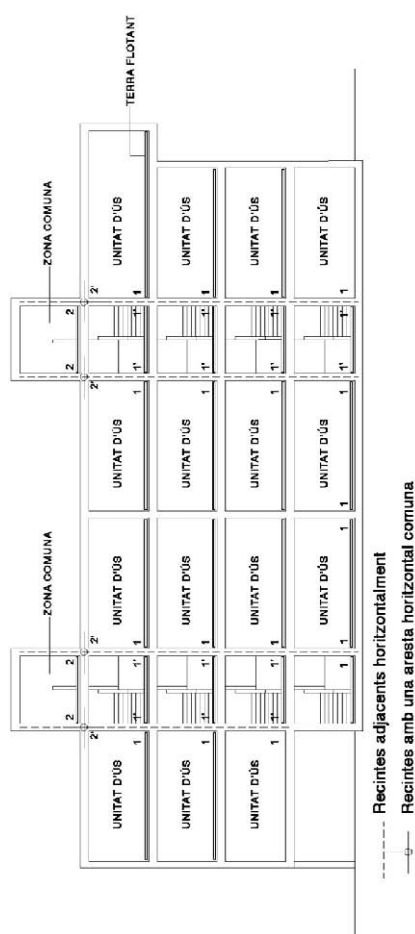
- 1 El paràmetre que defineix una paret mitgera és l'índex global de reducció acústica, ponderat A, R_a .
- 2 El valor de l'índex global de reducció acústica ponderat, R_a , de tota la superfície del tanca-ment que constitueixi una paret mitgera d'un edifici no ha de ser inferior a 45 dBA.

3.1.2.5 Condicions mínimes de les façanes, les cobertes i els terres en contacte amb l'aire exterior.

- 1 A la taula 3.4 s'expressen els valors mínims que han de complir els buits i la part cega de la façana, la coberta o el terra en contacte amb l'aire exterior i, en cas que n'hi hagi, els airejadors i les caixes de persiana, en funció dels valors limit d'aïllament acústic entre un recinte protegit i l'exterior indicats a la taula 2.1 i del percentatge de buits expressat com la relació entre la superfície del buit i la superfície total de la façana vista des de l'interior de cada recinte protegit.

3.1.2.3.5 Condicions mínimes dels elements de separació horitzontals

- 1 A la taula 3.3 s'expressen els valors mínims que ha de complir cadascun dels paràmetres acústics que defineixen els elements de separació horitzontals.
- 2 Els forjats que delimiten superiorment una unitat d'ús han de disposar d'un terra flotant i, si s'escau, d'un sostre suspès amb els valors es compleixin els valors de millora de l'índex global de reducció acústica, ponderat $A, \Delta R_a$, i de reducció del nivell global de pressió de soroll d'impactes, ΔL_w , especificats a la taula 3.3.
- 3 Els forjats que delimiten inferiorment una unitat d'ús i la separen d'una zona comuna, un recinte d'instal·lacions o un recinte d'activitat han de disposar d'una combinació de terra flotant i sostre suspès amb els quals es compleixin els valors de millora de l'índex global de reducció acústica, ponderat $A, \Delta R_a$.
- 4 A més, per limitar la transmissió de soroll d'impactes, en el forjat d'una unitat d'ús, d'un recinte d'activitat o d'instal·lacions o una zona comuna adjacents horitzontalment amb unitats d'ús diferents o amb una aresta horitzontal comuna amb aquestes s'han de disposar terres flotants en què la reducció del nivell global de pressió de soroll d'impactes, ΔL_w , sigui l'especificada a la taula 3.3. (Vegeu figura 3.4).
- 5 En cas que una unitat d'ús no tingui envans interiors, com per exemple una aula, es pot escollir qualsevol element de separació horitzontal de la taula 3.3.
- 6 Entre parèntesis figuren els valors que han de complir els elements de separació horitzontals entre una unitat d'ús i un recinte d'instal·lacions o d'activitat.



Disposició de terres flotants per limitar la transmissió de soroll d'impactes entre recintes adjacents horitzontalment (1-1') i entre recintes amb una aresta horitzontal comuna (2-2')

Figura 3.4. Esquema en secció vertical. Disposició dels terres flotants

- 2 Els paràmetres acústics que defineixen els components d'una façana, una coberta o un terra en contacte amb l'aire exterior són:
- a) $R_{A,ir}$ índex global de reducció acústica, ponderat A , de la part cega;
 - b) $R_{A,ir}$ índex global de reducció acústica, ponderat A , per al soroll exterior dominant d'automòbils o d'aeronaus, del forat;
 - c) $D_{n,e,At,r}$, diferència de nivells normalitzada, ponderada A , per al soroll exterior dominant d'automòbils o d'aeronaus, dels airejadors;
- 3 Per limitar la influència dels airejadors en l'aïllament acústic de la façana, el valor mínim de la diferència de nivells normalitzada ponderada A , $D_{n,e,At,r}$ d'aquests ha de ser el que figura a la taula 3.4.

Taula 3.4 Paràmetres acústics de façanes, cobertes i terres en contacte amb l'aire exterior de recintes protegits

Nivell límit exigint (Taula 2.1) $D_{2m,nT,At,r}$ dBA	Part cega ⁽¹⁾ 100 % R_A dBA	Part cega ⁽¹⁾ # 100 % R_A dBA	Buits			
			Percentatge de buits			
			$R_{A,ir}$ de la finestra i de la caixa de persiana i $D_{n,e,At,r}$ de l'airejador dBA			
	Fins a 15 %	De 16 a 30 %	De 31 a 60 %	De 61 a 80 %	De 81 a 100 %	
$D_{2m,nT,At,r} = 30$	35	29	31	32	33	
	40	25	28	30	31	
	45	25	28	30	31	
$D_{2m,nT,At,r} = 32$	35	30	32	34	34	
	40	27	30	32	34	
	45	26	29	32	33	
$D_{2m,nT,At,r} = 34^{(2)}$	40	30	33	35	36	
	45	29	32	34	36	
	50	28	31	34	35	
$D_{2m,nT,At,r} = 36^{(2)}$	40	33	35	37	38	
	45	31	34	36	37	
	50	30	33	36	37	
$D_{2m,nT,At,r} = 37$	40	35	37	39	39	
	45	32	35	37	38	
	50	31	34	37	38	
$D_{2m,nT,At,r} = 41^{(2)}$	45	39	40	42	43	
	50	36	39	41	42	
	55	35	38	41	42	
$D_{2m,nT,At,r} = 42$	50	37	40	42	43	
	55	36	39	42	43	
	60	36	39	42	43	
$D_{2m,nT,At,r} = 46^{(2)}$	50	43	45	47	48	
	55	41	44	46	47	
	60	40	43	46	47	
$D_{2m,nT,At,r} = 47$	55	42	45	47	48	
	60	41	44	47	48	
	60	41	44	47	48	
$D_{2m,nT,At,r} = 51^{(2)}$	55	48	50	52	53	
	60	46	49	51	52	

⁽¹⁾ En cas que dues unitats d'ús adjacents horitzontalment compartixin una façana o coberta lleugera, s'ha de garantir el compliment dels valors límit d'aïllament acústic entre recintes.

⁽²⁾ Els valors d'aquests nivells límit es refereixen als que resulten d'incrementar 4 dBA els exigits a la taula 2.1, quan el soroll exterior dominant és el d'aeronaus.

3.1.3 Opció general. Mètode de càlcul d'aïllament acústic

- 1 L'opció general conté un procediment de càlcul basat en el model simplificat per a la transmissió acústica estructural de la UNE EN 12354 parts 1, 2 i 3. També es pot utilitzar el model detallat que s'especifica en aquesta norma.
- 2 La transmissió acústica des de l'exterior a un recinte d'un edifici o entre dos recintes d'un edifici es produeix seguint els camins directes i els indirectes o per via de flancs.
- 3 En el càlcul de soroll aeri es fa servir l'aïllament acústic aparent R' (o índex de reducció acústica aparent), que es considera en la seva forma global $R_{A'}$; en el càlcul de soroll d'impactes es fa servir el nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat $L_{n,ww}$.

3.1.3.1 Procediment d'aplicació

- 1 Per al correcte disseny i dimensionament dels elements constructius d'un edifici que porcionen l'aïllament acústic, tant al soroll aeri com al soroll d'impactes, s'ha de realitzar el disseny i dimensionament dels seus recintes tenint en compte les diferències en forma, mida i d'elements constructius entre parelles de recintes, i considerant cadascun d'aquests com a recinte emissor i com a recinte receptor.
- 2 S'ha de procedir separatament al càlcul de l'aïllament acústic al soroll aeri tant d'elements de separació verticals (particions i parets mitgeres) i elements de separació horitzontals, com de façanes i de cobertes (vegeu figura 3.1), i al càlcul de l'aïllament acústic al soroll d'impactes dels elements de separació horitzontals entre recintes superposats, entre recintes adjacents i entre recintes amb una aresta horitzontal comuna (vegeu figura 3.7).
- 3 A partir de les dades prèvies establertes a l'apartat 3.1.1, s'ha de determinar l'aïllament acústic al soroll aeri ($D_{nT,A}$, diferència de nivells estandaritzada, ponderada A) i el nivell global de pressió de soroll d'impactes estandaritzat, $L_{nT,ww}$, per a un recinte, tenint en compte les transmissions acústiques directes dels elements constructius que el separen d'altres i també les transmissions acústiques indirectes per tots els camins possibles, així com les característiques geomètriques del recinte, els elements constructius utilitzats i les formes d'encontre dels elements constructius entre si.
- 4 Els valors finals de les magnituds que defineixen les exigències, diferència de nivells estandaritzada, ponderada A , $D_{nT,A}$, i nivell global de pressió de soroll d'impactes estandaritzat, $L_{nT,ww}$, s'han d'expressar arrodonits a un nombre enter. Els valors de les especificacions de productes i elements constructius es poden fer servir arrodonits a enters o amb un decimal i en les magnituds de càlculs intermedis s'ha de fer servir una xifra decimal.

3.1.3.2 Hipòtesis per al càlcul. Comportament en obra dels elements constructius

- 1 Les transmissions per via directa i per via de flancs s'han d'establir en termes d'aïllament mesurat in situ. No obstant això, als efectes d'aquest DB es consideren vàlides les expressions següents:

$$R_{\text{situ}} = R_{\text{lab}} \quad \text{[dB]} \quad (3.1)$$

$$L_{n,\text{situ}} = L_{n,\text{lab}} \quad \text{[dB]} \quad (3.2)$$

en què

R_{situ} índex de reducció acústica d'un element mesurat in situ, [dB]

R_{lab} índex de reducció acústica d'un element mesurat al laboratori, [dB]

$L_{n,\text{situ}}$ nivell de pressió de soroll d'impactes normalitzat mesurat in situ, [dB]

$L_{n,\text{lab}}$ nivell de pressió de soroll d'impactes normalitzat mesurat al laboratori, [dB]

- 2 De la mateixa manera, per a revestiments com ara sostres suspesos, terres flotants i extra-dossats, els valors mesurats in situ de la millora de l'índex de reducció acústica, ΔR_{situ} , i de la reducció del nivell de pressió de soroll d'impactes per revestiment de la cara d'emissió de l'element de separació, ΔL_{situ} , i de la cara de recepció de l'element de separació, $\Delta L_{\text{d,situ}}$, es poden aproximar als valors mesurats al laboratori:

$\Delta R_{\text{Dd},A}$ millora de l'índex global de reducció acústica, per efecte de revestiments del costat de l'emissió i de la recepció, en dBA, per al soroll rosa. Aquest valor s'obté directament de resultats disponibles per assajos al laboratori per a la combinació escollida o es pot deduir dels resultats obtinguts de cadascun dels revestiments per separat:

$$\text{Un revestiment: } \Delta R_{Dd,A} = \Delta R_{D,A} \quad \text{o} \quad \Delta R_{Dd,A} = \Delta R_{d,A} \quad [\text{dBA}] \quad (3.10)$$

$$\text{Dos revestiments: } \Delta R_{Dd,A} = \Delta R_{D,A} + \frac{\Delta R_{d,A}}{2} \quad \text{o} \quad \Delta R_{Dd,A} = \Delta R_{d,A} + \frac{\Delta R_{D,A}}{2} \quad [\text{dBA}] \quad (3.11)$$

S'ha d'escollir com a valor meitat per al cas de dos revestiments, el menor d'aquests.

5 Els valors dels índexs globals de reducció acústica per a la transmissió per flancs es determinen mitjançant les expressions:

$$R_{Ff,A} = \frac{R_{F,A} + R_{f,A}}{2} + \Delta R_{Ff,A} + K_{Ff} + 10 \cdot \lg \frac{S_s}{I_0 I_f} \quad [\text{dBA}] \quad (3.12)$$

$$R_{Df,A} = \frac{R_{S,A} + R_{f,A}}{2} + \Delta R_{Df,A} + K_{Df} + 10 \cdot \lg \frac{S_s}{I_0 I_f} \quad [\text{dBA}] \quad (3.13)$$

$$R_{Fd,A} = \frac{R_{F,A} + R_{S,A}}{2} + \Delta R_{Fd,A} + K_{Fd} + 10 \cdot \lg \frac{S_s}{I_0 I_f} \quad [\text{dBA}] \quad (3.14)$$

en què

$R_{F,A}$ índex global de reducció acústica de l'element de flanc F (en dBA, per al soroll rosa),

$R_{f,A}$ índex global de reducció acústica de l'element de flanc f (en dBA, per al soroll rosa),

$\Delta R_{Ff,A}$ millora de l'índex global de reducció acústica, per efecte de revestiments de l'element de flanc, del costat de l'emissió i de la recepció (en dBA, per al soroll rosa),

$\Delta R_{Df,A}$ millora de l'índex global de reducció acústica, per efecte de revestiments en l'element de separació del costat de l'emissió i/o de l'element de flanc en la recepció (en dBA, per al soroll rosa),

$\Delta R_{Fd,A}$ millora de l'índex global de reducció acústica, per efecte de revestiments en l'element de flanc del costat de l'emissió i/o de l'element de separació en la recepció (en dBA, per al soroll rosa).

Aquests valors s'obtenen directament de resultats disponibles per assajos al laboratori per a la combinació escollida o es poden deduir dels resultats obtinguts en cadascuna de les capes implicades independentment (ij= Ff; Fd o Df):

$$\text{Un revestiment: } \Delta R_{ij,A} = \Delta R_{i,A} \quad \text{o} \quad \Delta R_{ij,A} = \Delta R_{j,A} \quad [\text{dBA}] \quad (3.15)$$

$$\text{Dos revestiments: } \Delta R_{ij,A} = \Delta R_{i,A} + \frac{\Delta R_{j,A}}{2} \quad \text{o} \quad \Delta R_{ij,A} = \Delta R_{j,A} + \frac{\Delta R_{i,A}}{2} \quad [\text{dBA}] \quad (3.16)$$

S'ha d'escollir com a valor meitat per al cas de dos revestiments, el menor d'aquests.

K_{ij} índex de reducció de vibracions per al camí per flancs ij (ij = Ff; Fd o Df), [dB];

Els K_{ij} es calculen d'acord amb l'annex D.

S_s àrea compartida de l'element de separació, en m^2

I_f longitud comuna de l'aresta d'unió entre l'element de separació i els elements de flancs F i f, [m];

I_0 longitud de l'aresta d'unió de referència, de valor $I_0 = 1$ m.

6 Els índexs globals de reducció acústica, $R_{F,A}$, $R_{f,A}$, d'elements de flanc que continguin portes, finestres o estiguin formats per diversos materials diferents s'han de calcular segons les indicacions que figuren a l'annex I.

3.1.3.4 Mètode de càlcul d'aïllament acústic al soroll aeri en façanes, en cobertes i en terres en contacte amb l'aire exterior.

1 Quan el soroll exterior dominant és el ferroviari o el d'estacions ferroviàries, s'ha de fer servir la magnitud d'aïllament global $D_{2m,nT,A}$. Quan el soroll exterior dominant és el d'automòbils o el d'aeronaus, la magnitud de l'aïllament global és $D_{2m,nT,Atr}$.

El valor de $D_{2m,nT,Atr}$ es pot aproximar mitjançant $D_{2m,nT,A} + C_{tr}$, fent servir per a C_{tr} , el valor del terme d'adaptació espectral per al soroll de trànsit de l'índex de reducció acústica de l'element d'aïllament més feble, generalment la finestra, que s'obté en les dades dels productes o en tabulacions incloses en documents reconeguts.

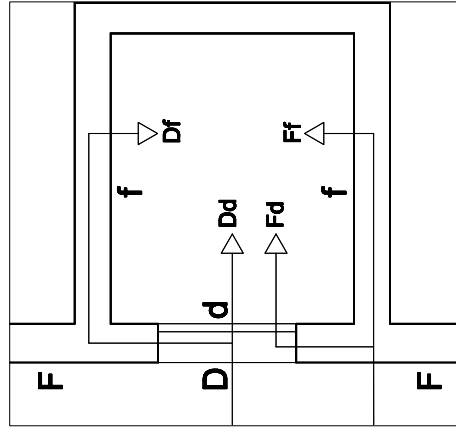


Figura 3.6 Definició dels camins de transmissió acústica des de l'exterior al recinte.

2 La diferència de nivells estandarditzada, ponderada A, de la façana o de la coberta, ve donada per l'expressió:

$$D_{2m,nT,A} = R'_A + \Delta L_{fs} + 10 \cdot \lg \frac{V}{6T_0 S} \quad [\text{dBA}] \quad (3.17)$$

en què

R'_A índex global de reducció acústica aparent, ponderat A, [dBA];

ΔL_{fs} millora de l'aïllament o diferència de nivells per la forma de la façana, [dB], que figura a l'annex F;

V volum del recinte receptor, [m^3];

S àrea total de la façana o de la coberta, vista des de l'interior del recinte, [m^2];

T_0 temps de reverberació de referència; el seu valor és $T_0 = 0,5$ s.

3 L'índex global de reducció acústica aparent, ponderat A, R'_A , s'obté considerant les transmissions directes i indirectes de la mateixa manera que en l'índex global de reducció acústica entre recintes interiors. (Vegeu figura 3.6).

4 La transmissió per flancs comprèn tots els camins indirectes, inclosos els corresponents a elements de façana o de coberta que no pertanyen al recinte.

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \cdot \lg(0,032 \cdot V) \quad \text{[dB]} \quad (3.20)$$

en què

- V volum del *recinte* receptor, [m³];
 - L_{n,w} nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat, [dB].
- 3 El nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat, L_{n,w}, resultant, per a *recintes* superposats, *recintes* adjacents i *recintes* amb una aresta horitzontal comuna es calcula mitjançant les expressions que s'indiquen en els apartats següents.
- 4 Es poden aplicar valors globals a totes les magnituds dels elements constructius que apareixen en el càlcul.

3.1.3.6.1 Recintes superposats

- 1 El nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat ve donat per:

$$L'_{n,w} = 10 \cdot \lg \left(10^{0,1L_{n,w,d}} + \sum_{j=1}^n 10^{0,1L_{n,w,ij}} \right) \quad \text{[dB]} \quad (3.21)$$

en què

- L_{n,w,d} nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat, degut a la *transmissió directa*, [dB];
 - L_{n,w,ij} nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat, degut a la *transmissió indirecta*, o per flancs, [dB];
 - n nombre de flancs o d'elements de flanc, generalment 4.
- 2 La *transmissió directa* val:

$$L_{n,w,d} = L_{n,w,situ} - \Delta L_{w,situ} - \Delta L_{d,w,situ} \quad \text{[dB]} \quad (3.22)$$

en què

- L_{n,w,situ} nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat mesurat in situ, [dB];
- ΔL_{w,situ} reducció del nivell global de pressió de soroll d'impactes per *revestiment* del costat de l'emissió (per exemple *terres flotants*), mesurat in situ, [dB];
- ΔL_{d,w,situ} reducció del nivell global de pressió de soroll d'impactes per *revestiment* del costat de la recepció (per exemple *sostres suspeses*), mesurat in situ, [dB].

- 3 La *transmissió indirecta* des de l'element i a j val:

$$L_{n,w,ij} = L_{n,w,situ} - \Delta L_{w,situ} + \frac{R_{A,i,situ} - R_{A,j,situ}}{2} - \Delta R_{A,j,situ} - K_{ij} - 10 \cdot \lg \frac{S_i}{|j| \cdot l_0} \quad \text{[dB]} \quad (3.23)$$

en què

- L_{n,w,situ} nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat mesurat in situ, [dB];
- ΔL_{w,situ} reducció del nivell global de pressió de soroll d'impactes per *revestiment* del costat de l'emissió (per exemple *terres flotants*), mesurat in situ, [dB];
- R_{A,situ} índex global de reducció acústica d'un element mesurat in situ, [dBA];

$$R'_A = -10 \cdot \lg \left(10^{0,1R_{m,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{0,1R_{pf,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{0,1R_{df,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{0,1R_{pf,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{0,1R_{df,A}} + \frac{A_0}{S} \sum_{a \neq e, l, S} 10^{0,1D_{n,e,l,A}} \right) \quad \text{[dBA]} \quad (3.18)$$

en què

- R_{m,A} índex global de reducció acústica de l'element constructiu mixt (aïllament mixt), ponderat A [dBA]. A l'annex G es detalla el càlcul de l'aïllament d'aquests elements;
- n nombre de camins indirectes.

Per a airejadors sense tractament acústic es considera:

$$D_{n,e,A} = -10 \cdot \lg \left(\frac{S_0}{10} \right) \quad \text{[dBA]} \quad (3.19)$$

en què

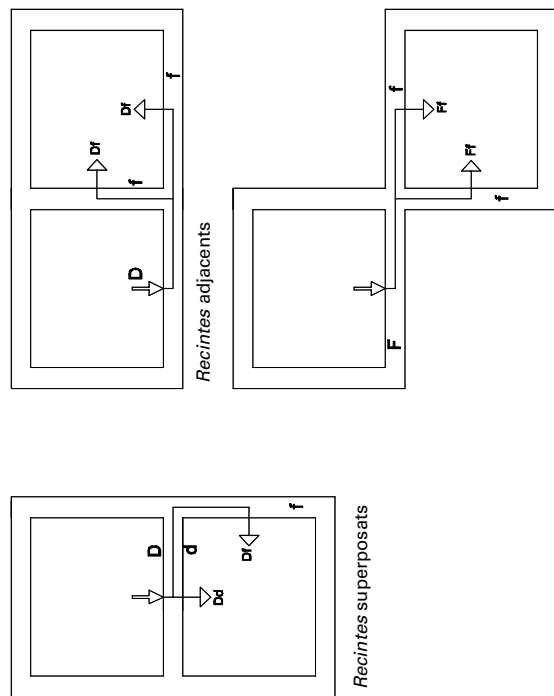
S₀ àrea de l'airejador, [m²].

3.1.3.5 Mètode de càlcul d'aïllament acústic al soroll aeri per a parets mitgeres

Cadascun dels tancaments d'una *paret mitgera* s'ha de dimensionar amb el mètode de càlcul d'*aïllament acústic al soroll aeri* de l'apartat 3.1.3.4. L'*aïllament acústic al soroll aeri* ve donat en termes de la diferència de nivells estandaritzada, ponderada A, per al soroll exterior, D_{2m,nT,Atr}.

3.1.3.6 Mètode de càlcul d'aïllament acústic al soroll d'impactes

- 1 Les situacions amb transmissions més importants del soroll d'impactes corresponen a *recintes* superposats, *recintes* adjacents i *recintes* amb una aresta horitzontal comuna format per la diferència de nivells estandaritzada, ponderada A. (Vegeu figura 3.7).



Recintes amb una aresta horitzontal comuna

Figura 3.7 Definició dels camins de transmissió entre dos recintes (vista en secció vertical).

- 2 El nivell global de pressió de soroll d'impactes estandaritzat es calcula mitjançant l'expressió:

4 Els envans que entronquin amb un element de separació vertical s'han d'interrompre, de manera que l'element de separació vertical sigui continu.

5 En el cas que els envans siguin de fàbrica o de *panells prefabricats pesants* amb *bandes elàstiques*, les *bandes elàstiques* s'han de col·locar en el suport dels envans en el forjat o en el terra *flotant*.

3.1.4.1.1.3 Elements de separació verticals de tipus 3

1 S'ha d'interposar una banda d'estanquitat en el reclau de la perfil·leria amb el forjat, els pilars, altres elements de separació verticals i el full principal de les *façanes* d'un full, ventil·lades o amb l'aïllament per l'exterior, de manera que s'aconsegueixi l'estanquitat.

2 En els reclaus amb *façanes* de dos fulls, s'ha d'interrompre el full interior de la *façana*, i en cap cas el full interior de la *façana* ha de tancar la cambra de l'element de separació vertical.

3 Els envans que entronquin amb un element de separació vertical s'han d'interrompre, de manera que l'element de separació vertical sigui continu. En cap cas, els envans han de connectar els fulls de l'element de separació vertical, ni interrompre la cambra.

3.1.4.1.2 Reclaus amb els conductes d'instal·lacions

Quan un conducte d'instal·lacions col·lectives s'adossi a un element de separació vertical, s'ha de revestir de manera que no disminueixi l'aïllament acústic de l'element de separació i es garanteixi la continuïtat de la solució constructiva.

3.1.4.2 Elements de separació horitzontals

3.1.4.2.1 Reclaus amb els elements verticals

1 S'han d'eliminar els contactes entre el terra *flotant* i els elements de separació verticals, pilars i envans amb suport directe; per a això, s'ha d'interposar entre tots dos una capa de material elàstic o del mateix material aïllant al soroll d'impactes del terra *flotant*.

2 Els sostres suspesos o els terres registrables no han de ser continus entre dos *recintes* pertanyents a *unitats d'ús* diferents. La cambra d'aire entre el forjat i un sostre suspès o un terra registrable s'ha d'interrompre o tancar-se quan el sostre suspès o el terra registrable entronqui amb un element de separació vertical entre *unitats d'ús* diferents.

3.1.4.2.2 Reclaus amb els conductes d'instal·lacions

1 En cas que un conducte d'instal·lacions, per exemple, d'instal·lacions hidràuliques o de ventilació, travessi un element de separació horitzontal, s'ha de recobrir i s'han de segellar els espais buits dels forats efectuats en el forjat per al pas del conducte amb un material elàstic que impedeixi el pas de vibracions a l'estructura de l'edifici.

2 S'han d'eliminar els contactes entre el terra *flotant* i els conductes d'instal·lacions que discorren per sota d'aquest. Per a això, els conductes s'han de revestir d'un material elàstic.

3.2 Temps de reverberació i absorció acústica

3.2.1 Dades prèvies i procediment

1 Per satisfer els valors límit del temps de reverberació requerits en aules i sales de conferències d'un volum de fins a 350 m³, restaurants i menjadors, es pot escollir un dels dos mètodes que figuren a continuació:

a) el mètode de càlcul general del temps de reverberació a partir del volum i de l'absorció acústica de cadascun dels *recintes* de l'apartat 3.2.2.

b) el mètode de càlcul simplificat del temps de reverberació, apartat 3.2.3, que consisteix a fer servir un tractament absorbent acústic aplicat al sostre. Aquest mètode només és vàlid en el cas d'aules de volum fins a 350 m³, restaurants i menjadors.

2 En el cas d'aules i sales de conferències, les dues opcions són aplicables si els *recintes* són de formes prismàtiques rectes o assimilables.

3 S'ha de calcular l'absorció acústica, *A*, de les zones comunes, com indica l'expressió 3.26 de l'apartat 3.2.2.

$\Delta R_{A_{i,j}, \text{miv}}$ millora de l'índex global de reducció acústica per revestiment de l'element *j* mesurat *in situ*, [dB];

K_{ij} índex de reducció de vibracions per a cada camí de transmissió de l'element *i* al *j*, [dB];

S_i àrea de l'element excitat, [m²];

l_{ij} longitud comuna de l'aresta d'unió entre l'element *i* i el *j*, [m];

l_o longitud de l'aresta d'unió de referència de valor 1 m, [m].

3.1.3.6.2 Recintes adjacents i recintes amb una aresta horitzontal comuna

En aquests casos no hi ha transmissions directes. Les expressions resultants són immediates a la vista de les figures corresponents i de les relacions per als diferents camins de transmissió *indirecta* assenyalats en el punt anterior per a $L_{n,w,ij}$:

$$L'_{n,w} = 10 \cdot \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{n,w,ij}} \right) \quad \text{[dB]} \quad (3.24)$$

amb la mateixa notació que l'expressió 3.21.

3.1.4 Condicions de disseny de les unions entre elements constructius

S'han de complir les següents condicions relatives a les unions entre els diferents elements constructius, perquè juntament amb les condicions establertes en qualsevol de les dues opcions i les condicions d'execució establertes a l'apartat 5, se satisfacin els valors límit d'aïllament especificats a l'apartat 2.1.

3.1.4.1 Elements de separació verticals

3.1.4.1.1 Reclaus amb els forjats, les façanes i els envans

3.1.4.1.1.1 Elements de separació verticals de tipus 1

1 En els reclaus dels elements de separació verticals de dos fulls de fàbrica amb *façanes* de dos fulls, s'ha d'interrompre el full interior de la *façana*, ja sigui de fàbrica o d'entramat i en cap cas el full interior ha de tancar la cambra de l'element de separació vertical o connectar els seus dos fulls.

2 En els reclaus amb els envans, aquests s'han d'interrompre de manera que l'element de separació vertical sigui continu. En el cas d'elements de separació verticals de dos fulls de fàbrica, els envans no han de connectar els dos fulls de l'element de separació vertical, ni interrompre la cambra. Si és necessari ancorar o travessar l'element de separació vertical per raons estructurals, només s'han de travessar els envans a un sol dels fulls de l'element de separació vertical de fàbrica o s'hi ha d'unir mitjançant connectors.

3.1.4.1.1.2 Elements de separació verticals de tipus 2

1 Les *bandes elàstiques* s'han de col·locar en els reclaus dels elements de separació verticals de tipus 2 i els forjats, les *façanes* i els pilars.

2 Quan un element de separació vertical de tipus 2 entronqui amb una *façana*, s'han de disposar *bandes elàstiques*:

a) en els reclaus amb el full principal de les *façanes* d'un full, ventilades o amb el de *façanes* amb l'aïllament per l'exterior;

b) en el reclau amb el full exterior d'una *façana* de dos fulls.

3 En els reclaus amb *façanes* de dos fulls, s'ha d'interrompre el full interior de la *façana*, tant si aquesta és de fàbrica o d'entramat i en cap cas el full interior de la *façana* ha de tancar la cambra de l'element de separació vertical.

3.2.3.1 Tractaments absorbents uniformes del sostre
 Les equacions que figuren a continuació expressen el valor mínim del coeficient d'absorció acústica mitjà, $\alpha_{m,t}$, del material o del sostre suspès per als casos següents:

- a) aules de volum fins a 350 m³;
- i) sense butaques entapissades:

$$\alpha_{m,t} = h \cdot \left(0,23 - \frac{0,12}{\sqrt{S_t}} \right) \tag{3.27}$$

- ii) amb butaques entapissades fixes:

$$\alpha_{m,t} = h \cdot \left(0,32 - \frac{0,12}{\sqrt{S_t}} \right) - 0,26 \tag{3.28}$$

- b) restaurants i menjadors:

$$\alpha_{m,t} = h \cdot \left(0,18 - \frac{0,12}{\sqrt{S_t}} \right) \tag{3.29}$$

en què

- h altura lliure del recinte, [m];
- S_t àrea del sostre, [m²].

3.2.3.2 Tractaments absorbents addicionals al del sostre
 Els tractaments absorbents utilitzats en els paraments han de complir la relació següent:

$$\alpha_{m,t} \cdot S_{t,l} = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i \tag{3.30}$$

en què

- $\alpha_{m,t}$ coeficient d'absorció acústica mitjà del sostre obtingut de les expressions 3.27, 3.28 i 3.29, segons correspongui;
- S_t àrea del sostre [m²];
- $\alpha_{m,i}$ coeficient d'absorció acústica mitjà del material utilitzat per tractar l'àrea S_i;
- S_i àrea de parament amb un coeficient d'absorció $\alpha_{m,i}$, [m²].

3.3 Soroll i vibracions de les instal·lacions

3.3.1 Dades prèvies

Els subministradors dels equips i productes han d'incloure a la documentació d'aquests els valors de les magnituds que caracteritzen els sorolls i les vibracions procedents de les instal·lacions dels edificis:

- a) el nivell de potència acústica, L_w, d'equips que produeixen sorolls estacionaris, com ara bombes impulsores, reixetes d'aire condicionat, calderes, cremadors, etc.;
- b) la rigidesa dinàmica, s', i la càrrega màxima, m, dels llits elàstics utilitzats a les bancares d'inèrcia;
- c) l'amortiment, C, la transmissibilitat, τ, i la càrrega màxima, m, dels sistemes antivibratori puntuals utilitzats en l'aïllament de maquinària i conductes;
- d) el coeficient d'absorció acústica, α, dels productes absorbents utilitzats en conductes de ventilació i aire condicionat;
- e) l'atenuació de conductes prefabricats, expressada com a pèrdua per inserció, D, i l'atenuació total dels silenciadors que estiguin interposats en conductes, o encastrats en façanes o en altres elements constructius.

4 Per calcular el temps de reverberació i l'absorció acústica, s'han d'utilitzar els valors del coeficient d'absorció acústica mitjà, α_m , dels acabats superficials, dels revestiments i dels elements constructius utilitzats i l'àrea d'absorció acústica equivalent mitjà, A_{0,m}, de cada moble fix, obtinguts mitjançant mesuraments al laboratori segons els procediments indicats a la normativa corresponent que conté l'annex C o mitjançant tabulacions incloses en documents reconeguts del CTE.

En cas de no disposar de valors del coeficient d'absorció acústica mitjà α_m de productes, es poden utilitzar els valors del coeficient d'absorció acústica ponderat, α_w , d'acabats superficials, dels revestiments i dels elements constructius dels recintes.

5 S'ha de dissenyar i dimensionar, com a mínim, un cas de cada recinte que sigui diferent en forma, mida i elements constructius.

6 Independentment del que especifica aquest apartat, a l'annex K s'inclouen una sèrie de recomanacions de disseny per a aules i sales de conferències.

3.2.2 Mètode de càlcul general del temps de reverberació

1 El temps de reverberació, T, d'un recinte es calcula mitjançant l'expressió:

$$T = \frac{0,16 V}{A} \text{ [s]} \tag{3.25}$$

en què

- V volum del recinte, [m³];
- A absorció acústica total del recinte, [m²];

2 L'absorció acústica, A, es calcula a partir de l'expressió:

$$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{0,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V \tag{3.26}$$

en què

$\alpha_{m,i}$ coeficient d'absorció acústica mitjà de cada parament, per a les bandes de terç d'octava centrades en les freqüències de 500, 1000 i 2000 Hz; la dispersió dels tres valors del temps de reverberació obtinguts fent servir aquesta fórmula de Sabine independentment per a cada una de les tres bandes de freqüència esmentades respecte al seu valor mitjà no ha de superar el 35 %;

S_i àrea de parament on el coeficient d'absorció és α_i , [m²];

A_{0,m,j} [m²];

V volum del recinte, [m³].

\overline{m}_m coeficient d'absorció acústica mitjà en l'aire, per a les freqüències de 500, 1000 i 2000 Hz i de valor 0,006 m⁻¹.

El terme $4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$ és menyspreable en els recintes d'un volum inferior a 250 m³.

3.2.3 Mètode de càlcul simplificat del temps de reverberació. Tractaments absorbents dels paraments

1 En la majoria dels casos es pot fer servir un tractament absorbent uniforme aplicat únicament al sostre. Els valors mínims del coeficient d'absorció acústica mitjà del material o sostre suspès figuren a l'apartat 3.2.3.1.

2 En els casos en què no sigui possible trobar un material o un sostre suspès amb el valor de coeficient d'absorció acústica mitjà requerit a l'apartat 3.2.3.1, s'han d'utilitzar a més tractaments absorbents addicionals al del sostre a la resta dels paraments, segons l'apartat 3.2.3.2.

3.3.2.4 Condicions de muntatge

- 1 Els equips s'han d'instal·lar sobre suports antivibratoris elàstics quan es tracti d'equips petits i compactes o sobre una bancada d'inèrcia quan l'equip no tingui una base pròpia suficientment rígida per resistir els esforços causats per la seva funció o es necessiti l'alineació dels seus components, com per exemple del motor i el ventilador o del motor i la bomba.
- 2 En el cas d'equips instal·lats sobre una bancada d'inèrcia, com ara bombes d'impulsió, la bancada ha de ser de formigó o acer de manera que tingui la suficient massa i inèrcia per evitar el pas de vibracions a l'edifici. Entre la bancada i l'estructura de l'edifici s'han d'interposar elements antivibratoris.
- 3 Es consideren vàlids els suports antivibratoris i els connectors flexibles que compleixin la UNE 100153 IN.
- 4 S'han d'instal·lar connectors flexibles a l'entrada i a la sortida de les canonades dels equips.
- 5 A les xemeneies de les instal·lacions tèrmiques que portin incorporats dispositius electro-mecànics per a l'extracció de productes de combustió s'han d'utilitzar silenciadors.
- 6 Les bombes d'impulsió s'han d'instal·lar preferiblement submergides.
- 7 S'han d'evitar suspensions complementàries a la general, quan les bombes s'instal·lin a la coberta.

3.3.3 Conduccions i equipament

3.3.3.1 Hidràuliques

- 1 Les conduccions col·lectives de l'edifici s'han de portar per conductes aïllats dels recintes protegits i els recintes habitables.
- 2 En el pas de les canonades a través dels elements constructius s'han d'utilitzar sistemes antivibratoris com ara maneguts elàstics estancs, tubs de protecció, passamurs estancs, abraçadores i suspensions elàstiques.
- 3 L'ancoratge de canonades col·lectives s'ha de fer a elements constructius de massa per unitat de superfície superior a 150 kg/m².
- 4 A les habitacions humides en les quals la instal·lació d'evacuació d'aigües estigui despenjada del forjat, s'ha d'instal·lar un sostre suspès amb un material absorbent acústic a la cambra.
- 5 La velocitat de circulació de l'aigua s'ha de limitar a 1 m/s a les canonades de calefacció i els radiadors dels habitatges.
- 6 Les aixetes situades dins els recintes *habitables* han de ser del grup II com a mínim, segons la classificació d'UNE EN 200.
- 7 S'ha d'evitar l'ús de cisternes elevades de descàrrega a través de canonades i d'aixetes d'ompliment de cisternes de descàrrega a l'aire.
- 8 Les banyeres i els plats de dutxa s'han de muntar interposant elements elàstics a tots els seus suports a l'estructura de l'edifici: terres i parets. Els sistemes d'hidromassatge s'han de muntar mitjançant elements de suspensió elàstica esmorteïda.
- 9 No s'han de recolzar els radiadors en el paviment i fixar-se a la paret simultàniament.

3.3.3.2 Aire condicionat

- 1 Els conductes d'aire condicionat han d'estar revestits d'un material absorbent acústic i s'han d'utilitzar silenciadors específics.
- 2 S'ha d'evitar el pas de les vibracions dels conductes als elements constructius mitjançant sistemes antivibratoris, com ara abraçadores, maneguts i suspensions elàstiques.
- 3 S'han de fer servir reixetes i difusors terminals. El nivell de potència acústica màxim generat pel pas de l'aire condicionat ve donat per l'expressió:

$$L_{W} \leq L_{eq,A,T} + 10 \cdot \lg V - 10 \cdot \lg T - 14 \quad [dB] \quad (3.33)$$

en què

L_{W} nivell de potència acústica de la reixeta, [dB];

3.3.2 Equips generadors de soroll estacionari

Es consideren equips generadors de soroll estacionari els cremadors, les calderes, les bombes d'impulsió, la maquinària dels ascensors, els compressors, etc.

3.3.2.1 Equips situats en recintes d'instal·lacions

- 1 El màxim nivell de potència acústica admès dels equips situats en recintes d'instal·lacions ve donat per l'expressió:

$$L_{W} \leq 70 + 10 \cdot \lg V - 10 \cdot \lg T + K \cdot \tau^2 \quad [dB] \quad (3.31)$$

en què

L_{W} nivell de potència acústica d'emissió, [dB];

V volum del recinte d'instal·lacions, [m³];

T temps de reverberació del recinte que es pot calcular segons l'expressió 3.25, [s];

K factor que depèn del tipus d'equip, el valor del qual s'obté segons la taula 3.5;

τ Transmissibilitat del sistema antivibratori suport de la instal·lació el valor màxim de la qual es pot prendre de la taula 3.5.

Taula 3.5 Valors de K i τ dels sistemes antivibratoris

Tipus d'equip	K	Valor de la transmissibilitat, τ , màxim del sistema antivibratori
Calderes	12,5	0,15
Bombes d'impulsió	12,5	0,10
Maquinària dels ascensors	1000	0,01

- 2 Quan la instal·lació requereixi tenir uns nivells de potència acústica superiors als que s'indiquen, s'han de tenir en compte els nivells d'emissió en els recintes adjacents, expressats en el desplegament reglamentari de la Llei 37/2003, del soroll.

3.3.2.2 Equips situats en recintes protegits

El nivell de potència acústica, L_{w} , màxim d'un equip que emeti soroll, com ara una unitat interior d'aire condicionat, situat en un recinte protegit, ha de ser inferior al valor del nivell sonor continu equivalent estandarditzat, ponderat A, $L_{eq,A,T}$, establert a la taula 3.6 per a cada tipus de recinte.

Taula 3.6 Valors del nivell sonor continu equivalent estandarditzat, ponderat A, $L_{eq,A,T}$

Ús de l'edifici	Tipus de recinte	Valor de $L_{eq,A,T}$ (dBA)
Sanitari	Estances	35
	Dormitoris i quiròfans	30
	Zones comunes	40
Residencial	Dormitoris i estances	30
	Zones comunes i serveis	50
	Despatxos professionals	40
Administratiu	Oficines	45
	Zones comunes	50
	Aules	40
Docent	Sala lectura i conferències	35
	Zones comunes	50
	Cines i teatres	30
Cultural	Sales d'exposicions	45
	Comercial	50

3.3.2.3 Equips situats en cobertes i zones exteriors annexes

El nivell de potència acústica màxim dels equips situats en cobertes i zones exteriors annexes ha de ser tal que al voltant de l'equip i en els recintes habitables i protegits no se superin els objectius de qualitat acústica corresponents.

- a) la resistivitat al flux de l'aire, r , en kPa s/m², obtinguda segons UNE EN 29053, i la rigidesa dinàmica, s , en MN/m², obtinguda segons UNE EN 29052-1 en el cas de productes de rebler de les cambres dels elements constructius de separació.
- b) la rigidesa dinàmica, s' , en MN/m², obtinguda segons UNE EN 29052-1 i la classe de compressibilitat, definida en les seves pròpies normes UNE, en el cas de productes aïllants de soroll d'impactes utilitzats en *terres flotants* i *bandes elàstiques*.
- c) el coeficient d'absorció acústica, α , almenys, per a les freqüències de 500, 1000 i 2000 Hz i el coeficient d'absorció acústica mitjà α_m , en el cas de productes utilitzats com a absorbents acústics.
- En cas de no disposar del valor del coeficient d'absorció acústica mitjà α_m , es pot utilitzar el valor del coeficient d'absorció acústica ponderat, α_w .
- 4 En el plec de condicions del projecte s'han d'expressar les característiques acústiques dels productes utilitzats en els elements constructius de separació.

4.2 Característiques exigibles als elements constructius

- 1 Els elements de separació verticals es caracteritzen per l'índex global de reducció acústica, ponderat A , R_A , en dBA;
- 2 Els elements de separació horitzontals es caracteritzen per:
- a) l'índex global de reducció acústica, ponderat A , R_A , en dBA;
- b) el nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat, $L_{n,wr}$, en dB.
- Els *terres flotants* es caracteritzen per:
- a) la millora de l'índex global de reducció acústica, ponderat A , ΔR_A , en dBA;
- b) la reducció del nivell global de pressió de soroll d'impactes, $\Delta L_{n,wr}$, en dB.
- Els sostres suspesos es caracteritzen per:
- a) la millora de l'índex global de reducció acústica, ponderat A , ΔR_A , en dBA;
- b) el coeficient d'absorció acústica mitjà, α_m , si la seva funció és el control de la reverberació.
- 3 La part cega de les façanes i de les cobertes es caracteritzen per:
- a) l'índex global de reducció acústica, R_w , en dB;
- b) l'índex global de reducció acústica, ponderat A , R_A , en dBA;
- c) l'índex global de reducció acústica, ponderat A , per al soroll d'automòbils, $R_{A,itr}$, en dBA;
- d) el terme d'adaptació espectral de l'índex de reducció acústica per al soroll rosa incident, C , en dB;
- e) el terme d'adaptació espectral de l'índex de reducció acústica per al soroll d'automòbils i d'aeronaus, C_{tr} , en dB.
- Els buits de les façanes i de les cobertes es caracteritzen per:
- a) l'índex global de reducció acústica, R_w , en dB;
- b) l'índex global de reducció acústica, ponderat A , R_A , en dBA;
- c) l'índex global de reducció acústica, ponderat A , per al soroll d'automòbils, $R_{A,itr}$, en dBA;
- d) el terme d'adaptació espectral de l'índex de reducció acústica per al soroll rosa incident, C , en dB;
- e) el terme d'adaptació espectral de l'índex de reducció acústica per al soroll d'automòbils i d'aeronaus, C_{tr} , en dB;
- f) la classe de finestra, segons la norma UNE EN 12207;
- g) l'índex global de reducció acústica, ponderat A , per al soroll d'automòbils, $R_{A,itr}$, per a les caixes de persianes, en dBA;
- 4 Els *airejadors* es caracteritzen per la diferència de nivells normalitzada, ponderada A , $D_{n,eA}$, en dBA.

- T temps de reverberació del recinte, que es pot calcular segons l'expressió 3.25, [s];
- V volum del recinte, [m³];
- $L_{eqA,T}$ valor del nivell sonor continu equivalent estandaritzat, ponderat A , establert a la taula 3.6, en funció de l'ús de l'edifici i del tipus de recinte, [dBA].

3.3.3.3 Ventilació

- 1 S'han d'aïllar els conductes i les conduccions verticals de ventilació que recorren per *recintes habitables* i *protegits* dins d'una unitat d'ús, especialment els conductes d'extracció de fum dels garatges, que es consideren *recintes d'instal·lacions*.
- 2 En el cas d'instal·lacions de ventilació amb admissió d'aire per impulsió mecànica, els difusors han de complir el nivell de potència màxim especificat al punt 3.3.3.2.

3.3.3.4 Eliminació de residus

- 1 Per a instal·lacions de trasllat de residus per baixant, s'han de complir les condicions següents:
- a) quan s'utilitzin conductes prefabricats, s'han de subjectar als elements estructurals o als murs mitjançant brides o abraçadores de manera que la freqüència de ressonància del conjunt no sigui superior a 30 Hz.
- b) el terra del magatzem de contenidors ha de ser flotant i la seva freqüència de ressonància no ha de ser superior a 50 Hz.
- 2 La freqüència de ressonància dels sistemes antivibratoris, aproximables generalment a sistemes d'un grau de llibertat es pot calcular segons l'expressió següent:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k'}{m}} \quad \text{[Hz]} \quad (3.34)$$

en què

- f_0 freqüència de ressonància del sistema, [Hz];
- k' rigidesa dinàmica d'una suspensió o sistema antivibratori [MN/m³];
- m massa per unitat de superfície de l'element suspès [kg/m²].

3.3.3.5 Ascensors i muntacàrregues

- 1 Les guies s'han d'ancorar als forjats de l'edifici mitjançant interposició d'elements elàstics, i s'ha d'evitar l'ancoratge als elements de separació verticals. La caixa de l'ascensor es considera un *recinte d'instal·lacions* als efectes d'aïllament acústic.
- 2 La maquinària dels ascensors ha d'estar desolidaritzada dels elements estructurals de l'edifici mitjançant elements amortidors de vibracions i, quan estigui situada en una cabina independent, aquesta es considera *recinte d'instal·lacions* als efectes d'aïllament acústic.
- 3 Les portes d'accés a l'ascensor en els diferents pisos han de tenir topalls elàstics que assegurin la pràctica anul·lació de l'impacte contra el marc en les operacions de tancament.
- 4 El quadre de comandaments, que conté els relés d'arrencada i parada, ha d'estar muntat elàsticament assegurant un aïllament adequat dels sorolls d'impactes i de les vibracions.

4 Productes de construcció

4.1 Característiques exigibles als productes

- 1 Els productes utilitzats en edificació i que contribueixen a la protecció contra el soroll es caracteritzen per les seves propietats acústiques, que ha de proporcionar el fabricant.
- 2 Els productes que componen els *elements constructius homogenis* es caracteritzen per la massa per unitat de superfície kg/m².
- 3 Els productes utilitzats per a aplicacions acústiques es caracteritzen per:

- 3 En el cas d'elements de separació verticals formats per dos fulls de fàbrica separats per una cambra, s'han d'evitar les connexions rígides entre els fulls que es puguin produir durant l'execució de l'element, degudes, per exemple, a rebaves de morter o restes de material acumulades a la cambra. El material absorbent acústic o amortidor de vibracions situat a la cambra ha de cobrir tota la seva superfície. Si aquest no omple tota l'amplada de la cambra, s'ha de fixar a un dels fulls per evitar-ne el desplaçament dins de la cambra.
- 4 Quan s'utilitzin *bandes elàstiques*, aquestes han de quedar adherides al forjat i a la resta de particions i *façanes*, per a això s'han de fer servir els morters i pastes adequades per a cada tipus de material.
- 5 En el cas d'elements de separació verticals amb *bandes elàstiques* (tipus 2) l'acabat superficial dels quals sigui un llicat, s'han d'evitar els contactes entre el llicat del full que porta *bandes elàstiques* en el perímetre i el llicat del sostre en el seu reclau amb el forjat superior, per a això, s'ha de prolongar la *banda elàstica* o executar un tall entre tots dos llicats. Per rematar la juntura, es poden utilitzar cintes de cel·lulosa microperforada.
- 6 De la mateixa manera, s'han d'evitar els contactes entre el llicat del full que porta *bandes elàstiques* en el seu perímetre i el llicat del full principal de les *façanes* d'un sol full, ventilades o amb l'aïllament per l'exterior.

5.1.1.2 D'entramat autoportant i extradossats d'entramat

- 1 Els elements de separació verticals d'*entramat autoportant* s'han de muntar en obra segons les especificacions de la UNE 102040 IN i els *extradossats*, o bé d'*entramat autoportant*, o bé adherits, s'han de muntar en obra segons les especificacions de la UNE 102041 IN. En els dos casos s'han d'utilitzar els materials d'ancoratge, tractament de juntures i bandes d'estanquitat establerts pel fabricant dels sistemes.
- 2 Les juntures entre les plaques de guix laminat i de les plaques amb altres elements constructius s'han de tractar amb pastes i cintes per garantir l'estanquitat de la solució.
- 3 En el cas d'elements formats per diverses capes superposades de plaques de guix laminat, s'han de contraplacar les plaques, de manera que no coincideixin les juntures entre plaques ancorades a un mateix costat de la perfil·leria autoportant.
- 4 El material absorbent acústic o amortidor de vibracions posat a la cambra l'ha d'omplir en tota la seva superfície, amb un gruix de material adequat a l'amplada de la perfil·leria utilitzada.
- 5 En el cas d'*extradossats* autoportants aplicats a un element base de fàbrica, s'ha de raspar la fàbrica per eliminar rebaves i s'han de deixar almenys 10 mm de separació entre la fàbrica i els canals de la perfil·leria.

5.1.2 Elements de separació horitzontals

5.1.2.1 Terres flotants

- 1 Prèviament a la col·locació del material aïllant al soroll d'impactes, el forjat ha d'estar net de restes que puguin deteriorar el material aïllant al soroll d'impactes.
- 2 El material aïllant al soroll d'impactes ha de cobrir tota la superfície del forjat i no s'ha d'interrompre la seva continuïtat, per a això s'han d'encavalcar o segellar les capes de material aïllant, de conformitat amb el que estableix el fabricant de l'aïllant al soroll d'impactes.
- 3 En cas que el *terra flotant* estigui format per una capa de morter sobre un material aïllant al soroll d'impactes i aquest no sigui impermeable, s'ha de protegir amb una barrera impermeable prèviament a l'abocament del formigó.
- 4 Els reclusos entre el *terra flotant* i els elements de separació verticals, envans i pilars s'han de fer de manera que s'eliminin contactes rígids entre el *terra flotant* i els elements constructius perimètrics.

5.1.2.2 Sostres suspesos i terres registrables

- 1 Quan recorren conductes d'instal·lacions pel sostre suspès o pel terra registrable, s'ha d'evitar que els conductes connectin rigidament el forjat i les capes que formen el sostre o el terra.

- 5 Els sistemes, com ara sostres suspesos o conductes d'instal·lacions d'aire condicionat o ventilació, a través dels quals es produeixi la transmissió aèria indirecta es caracteritzen per la diferència de nivells acústica normalitzada per a *transmissió indirecta*, ponderada A, $D_{n,s,A}$, en dBA.
- 6 Cada moble fix, com ara una butaca fixa en una sala de conferències o una aula, es caracteritza per l'àrea d'absorció acústica equivalent mitjana, $A_{0,m}$, en m².
- 7 En el plec de condicions del projecte s'han d'expressar les característiques acústiques dels productes i elements constructius obtingudes mitjançant assajos al laboratori. Si aquestes s'han obtingut mitjançant mètodes de càlcul, els valors obtinguts i la justificació dels càlculs s'han d'incloure a la memòria del projecte i consignar-se en el plec de condicions.
A les expressions A.16 i A.17 de l'annex A es facilita el procediment de càlcul de l'índex global de reducció acústica mitjançant la llei de massa per a *elements constructius homogenis* llicats pels dos costats.

4.3 Control de recepció en obra de productes

- 1 Al plec de condicions s'han d'indicar les condicions particulars de control per a la recepció dels productes que formen els elements constructius, incloent-hi els assajos necessaris per comprovar que reuneixen les característiques exigides als apartats anteriors.
- 2 S'ha de comprovar que els productes rebuts:
 - a) corresponen als especificats al plec de condicions del projecte;
 - b) disposen de la documentació exigida;
 - c) estan caracteritzats per les propietats exigides;
 - d) han estat assajats, quan s'estableixi al plec de condicions o ho determini el director de l'execució de l'obra, amb la freqüència establerta.
- 3 En el control s'han de seguir els criteris que indica l'article 7.2 de la part I del CTE.

5 Construcció

En el projecte s'han de definir i justificar les característiques tècniques mínimes que han de reunir els productes, així com les condicions d'execució de cada unitat d'obra, amb les verificacions i els controls especificats per comprovar la seva conformitat amb el que indica el projecte esmentat, segons el que indica l'article 6 de la part I del CTE.

5.1 Execució

Les obres de construcció de l'edifici s'han d'executar amb subjecció al projecte, a la legislació aplicable, a les normes de la bona pràctica constructiva i a les instruccions del director d'obra i del director de l'execució de l'obra, de conformitat amb l'article 7 de la part I del CTE. En el plec de condicions s'han d'indicar les condicions particulars d'execució dels elements constructius. En especial s'han de tenir en compte les consideracions següents:

5.1.1 Elements de separació verticals i envans

- 1 Els endolls, interruptors i caixes de registre d'instal·lacions contingudes en els elements de separació verticals no han de ser passants. Quan es disposin per les dues cares d'un element de separació vertical, no han de ser coincidents, excepte quan s'interposi entre tots dos un full de fàbrica o una placa de guix laminat.
- 2 Les juntures entre l'element de separació vertical i les caixes per a mecanismes elèctrics han de ser estanques, per a això s'han de segellar o s'han d'utilitzar caixes especials per a mecanismes en el cas dels elements de separació verticals d'*entramat autoportant*.

5.1.1.1 De fàbrica o panells prefabricats pesants i extradossats de fàbrica

- 1 S'han de rebllir les juntures verticals i les juntures de filada amb morter ajustant-se a les especificacions del fabricant de les peces.
- 2 S'han de taconar amb morter les regates fetes per al pas d'instal·lacions de manera que no disminueixi l'aïllament acústic inicialment previst.

- 2 Quan en un edifici es realitzi alguna reparació, modificació o substitució dels materials o productes que componen els seus elements constructius, aquestes s'han de fer amb materials o productes de propietats similars, i de manera que no es menyscabin les seves característiques acústiques.
- 3 S'ha de tenir en compte que la modificació en la distribució dins d'una unitat d'ús, com per exemple la desaparició o el desplaçament dels envans, modifica substancialment les condicions acústiques de la unitat.

- 2 En cas que en el sostre hi hagi llums encastats, no han de formar una connexió rígida entre les plaques del sostre i el forjat i la seva execució no ha de disminuir l'aïllament acústic inicialment previst.
- 3 En el cas de sostres suspesos que disposin d'un material absorbent a la cambra, aquest ha d'omplir de forma continua tota la superfície de la cambra i reposar en el dors de les plaques i zones superiors de l'estructura portant.
- 4 S'han de segellar totes les juntures perimètriques o tancar-se el plènum del sostre suspès o el terra registrable, especialment els reclusos amb elements de separació verticals entre unitats d'ús diferents.

5.1.3 Façanes i cobertes

La fixació dels bastiments dels tancaments que formen els buits (portes i finestres) i lluernes, així com la fixació de les caixes de persiana, s'ha de fer de manera que quedi garantida l'estanquitat a la permeabilitat de l'aire.

5.1.4 Instal·lacions

S'han d'utilitzar elements elàstics i sistemes antivibratori en les subjeccions o punts de contacte entre les instal·lacions que produeixin vibracions i els elements constructius.

5.1.5 Acabats superficials

Els acabats superficials, especialment pintures, aplicats sobre els elements constructius dissenyats per a condicionament acústic, no han de modificar les propietats absorbents acústiques d'aquests.

5.2 Control de l'execució

- 1 El control de l'execució de les obres s'ha de fer d'acord amb les especificacions del projecte, els seus annexos i les modificacions autoritzades pel director d'obra i les instruccions del director de l'execució de l'obra, de conformitat amb el que indica l'article 7.3 de la part I del CTE i altra normativa vigent aplicable.
- 2 S'ha de comprovar que l'execució de l'obra es realitza d'acord amb els controls establerts en el plec de condicions del projecte i amb la freqüència que s'hi indica.
- 3 S'ha d'incloure a la documentació de l'obra executada qualsevol modificació que es pugui introduir durant l'execució, sense que en cap cas es deixin de complir les condicions mínimes assenyalades en aquest document bàsic.
- 5.3 Control de l'obra acabada**
- 1 En el control s'han de seguir els criteris que indica l'article 7.4 de la part I del CTE.
- 2 En cas que es realitzin mesuraments in situ per comprovar les exigències d'aïllament acústic al soroll aeri, d'aïllament acústic al soroll d'impactes i de limitació del temps de reverberació, els han de fer laboratoris acreditats i de conformitat amb el que estableixen les UNE EN ISO 140-4 i UNE EN ISO 140-5 per al soroll aeri, la UNE EN ISO 140-7 per al soroll d'impactes i la UNE EN ISO 3382 per a temps de reverberació. La valoració global de resultats dels mesuraments d'aïllament s'ha de fer de conformitat amb les definicions de diferència de nivells estandaritzada per a cada tipus de soroll segons el que estableix l'annex H.
- 3 Per al compliment de les exigències d'aquest DB s'admeten toleràncies entre els valors obtinguts per mesuraments in situ i els valors límit establerts a l'apartat 2.1 d'aquest DB, de 3 dBA per a aïllament al soroll aeri, de 3 dB per a aïllament al soroll d'impacte i de 0,1 s per a temps de reverberació.

6 Manteniment i conservació

- 1 Els edificis s'han de mantenir de manera que en els seus recintes es conservin les condicions acústiques exigides inicialment.

Annex A. Terminologia

Absorció acústica, A: quantitat d'energia acústica, en m², absorbida per un objecte del camp acústic. És funció de la freqüència.

Es pot calcular, per a absorbents plans, en cada banda de freqüència f , mitjançant l'expressió següent:

$$A_f = \alpha_f \cdot S \quad [\text{m}^2] \quad (\text{A.1})$$

en què

A_f absorció acústica per a la banda de freqüència f , [m²];
 α_f coeficient d'absorció acústica del material per a la banda de freqüència f ;
 S àrea del material, [m²].

Aïllament acústic al soroll aeri: diferència de nivells estandaritzada, ponderada A, en dBA, entre el *recinte emissor* i el receptor.

Per a *recintes* interiors s'utilitza l'índex DnT_{A} .

Per a *recintes* en què algun dels seus tancaments constitueix una *façana* o una *coberta* en què el *soroll exterior dominant* és el d'automòbils o el d'aeronaus, s'utilitza l'índex $D_{2m,nT,A}$.

Per a *recintes* en què algun dels tancaments constitueix una *façana* o una *coberta* en què el *soroll exterior dominant* és el ferroviari o el d'estacions ferroviàries, s'utilitza l'índex $D_{2m,nT,A}$.

Aïllament acústic al soroll d'impactes: protecció contra el soroll d'impactes.

Està determinat pel nivell global de pressió de soroll d'impactes estandaritzat, $L'_{nT,w}$, en dB.

Àrea acústica: àmbit territorial, delimitat per l'Administració competent, que presenta el mateix *objectiu de qualitat acústica*.

Les *àrees acústiques* es classifiquen, en atenció a l'ús predominant del sòl, en els tipus que determinin les comunitats autònomes, les quals han de preveure, almenys, els següents:

- Sectors del territori amb predomini de sòl d'ús residencial.
 - Sectors del territori amb predomini de sòl d'ús industrial.
 - Sectors del territori amb predomini de sòl d'ús recreatiu i d'espectacles.
 - Sectors del territori amb predomini de sòl d'ús terciari diferent del que preveu el paràgraf anterior.
 - Sectors del territori amb predomini de sòl d'ús sanitari, docent i cultural que requereixi especial protecció contra la contaminació acústica.
 - Sectors del territori afectes a sistemes generals d'infraestructures de transport, o altres equipaments públics que els reclamin.
 - Espais naturals que requereixin una especial protecció contra la contaminació acústica.
- Àrea d'absorció acústica equivalent, A:** absorció acústica, en m², corresponent a un objecte de superfície no definida. Correspon a l'absorció d'una superfície amb coeficient d'absorció acústica igual a 1 i àrea igual a l'absorció total de l'element.
- Bancada d'inèrcia:** perfil d'acer o de formigó reforçat amb armadures, capaç d'absorbir els esforços causats pel funcionament d'un equip, particularment durant les arrencades.

Banda d'octava: interval de freqüències comprès entre una freqüència determinada i una altra igual al doble de l'anterior.

Banda de terç d'octava: interval de freqüències comprès entre una freqüència determinada f_1 i una freqüència f_2 relacionades per $(f_2/f_1)^3 = 2$.

Banda elàstica: banda de material elàstic d'almenys 10 mm de gruix utilitzada per interrompre la transmissió de vibracions en els reclusos d'una partició amb terres, sostres i altres particions. Es consideren materials adequats per a les bandes aquelles que tinguin una rigidesa dinàmica, s' , inferior a 100 MN/m³ com ara el poliestirè elastificat, el polietilè i altres materials amb nivells de prestació anàlegs.

Coefficient d'absorció acústica, α : relació entre l'energia acústica absorbida per un objecte, normalment pla, i l'energia acústica incident sobre aquest, referida a la unitat de superfície. És funció de la freqüència.

Els valors del coeficient d'absorció acústica i de l'àrea d'absorció acústica equivalent s'han d'especificar i fer servir en els càlculs arrodonits a la segona xifra decimal. (Per exemple: 0,355 → 0,36).

Coberta: tancament superior dels edificis, horitzontal o amb inclinació no superior a 60° sobre l'horitzontal, que inclou l'element resistent – forjat – més l'acabat a la part inferior – sostre –, més revestiment o cobertura a la part superior. Es considera *coberta* tant la part cega d'aquesta, com les lluernes.

Coberta lleugera: *coberta* la càrrega permanent de la qual no excedeix els 100 kg/m².

Corba de referència per al nivell de pressió de soroll d'impactes (UNE EN ISO 717-2): corba constituïda pel conjunt de valors de nivell de pressió de soroll d'impactes que s'indiquen a continuació:

Taula A.1 Corba de referència per al soroll d'impactes.

f Hz	$L_{ref,w}(f)$ dBA	f Hz	$L_{ref,w}(f)$ 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

Diferència de nivells estandaritzada en façanes, en cobertes i en terres en contacte amb l'aire exterior, $D_{2m,nT}$: *aïllament acústic al soroll aeri d'una façana, una coberta* o un terra en contacte amb l'aire exterior, en dB, quan la mesura del nivell de soroll exterior, $L_{1,2m}$, es fa a 2 metres davant de la *façana* o la *coberta*.

Es defineix mitjançant l'expressió següent:

$$D_{2m,nT} = L_{1,2m} - L_2 + 10 \cdot \lg \frac{T}{T_0} \quad [\text{dB}] \quad (\text{A.2})$$

en què

$L_{1,2m}$ nivell mitjà de pressió sonora mesurat a 2 metres davant la *façana* o la *coberta*, [dB];
 L_2 nivell mitjà de pressió sonora al recinte receptor, [dB];
 T temps de reverberació del recinte receptor, [s];
 T_0 temps de reverberació de referència; el seu valor és $T_0 = 0,5$ s.

Diferència de nivells entre recintes (o aïllament acústic brut entre recintes), D : diferència, en dB, entre els nivells mitjans de pressió sonora produïts en dos recintes per l'acció d'una o

¹ Definició procedent de la Llei 37/2003 de 17 de novembre, del soroll.

diverses fonts de soroll emetent en un d'aquests, que es pren com a *recinte* emissor. En general és funció de la freqüència.

Es defineix mitjançant l'expressió següent:

$$D = L_1 - L_2 \quad [\text{dB}] \quad (\text{A.3})$$

en què

- L₁ nivell mitjà de pressió sonora al recinte emissor, [dB];
- L₂ nivell mitjà de pressió sonora al recinte receptor, [dB].

Diferència de nivells estandaritzada entre recintes interiors, D_{nr}: diferència entre els nivells mitjans de pressió sonora produïts en dos recintes per una o diverses fonts de soroll emetent en un d'aquests, normalitzada al valor 0,5 s del temps de reverberació. En general és funció de la freqüència.

Es defineix mitjançant l'expressió següent:

$$D_{nr} = L_1 - L_2 + 10 \cdot \lg \frac{T}{T_0} \quad [\text{dB}] \quad (\text{A.4})$$

en què

- L₁ nivell mitjà de pressió sonora en el recinte emissor, [dB];
- L₂ nivell mitjà de pressió sonora en el recinte receptor, [dB];
- T temps de reverberació del recinte receptor, [s];
- T₀ temps de reverberació de referència; el seu valor és T₀=0,5 s.

Diferència de nivells estandaritzada, ponderada A, en façanes, en cobertes i en terres en contacte amb l'aire exterior, D_{2m,nT,A}: valoració global, en dBA, de la diferència de nivells estandaritzada d'una façana, una coberta o un terra en contacte amb l'aire exterior, D_{2m,nT}, per al soroll rosa.

Es defineix mitjançant l'expressió següent:

$$D_{2m,nT,A} = -10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n 10^{(L_{Ar,i} - D_{2m,nT,i})/10} \quad [\text{dBA}] \quad (\text{A.5})$$

en què

- D_{2m,nT,i} diferència de nivells estandaritzada, a la banda de freqüència i, [dB];
- L_{Ar,i} valor de l'espectre normalitzat del soroll rosa, ponderat A, a la banda de freqüència i, [dBA];
- i recorre totes les bandes de freqüència de terç d'octava de 100 Hz a 5 kHz.

En cas que el soroll exterior dominant sigui el ferroviari o el d'estacions ferroviàries també s'ha d'utilitzar aquest índex per a la valoració global, però fent servir els valors de l'espectre normalitzat de soroll ferroviari o d'estacions ferroviàries, ponderat A.

Diferència de nivells estandaritzada, ponderada A, en façanes, en cobertes i en terres en contacte amb l'aire exterior per al soroll d'automòbils, D_{2m,nT,Ar}: valoració global, en dBA, de la diferència de nivells estandaritzada d'una façana, una coberta, o un terra en contacte amb l'aire exterior, D_{2m,nT}, per a un soroll exterior d'automòbils.

Es defineix mitjançant l'expressió següent:

$$D_{2m,nT,Ar} = -10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n 10^{(L_{Ar,i} - D_{2m,nT,i})/10} \quad [\text{dBA}] \quad (\text{A.6})$$

en què

- D_{2m,nT,i} diferència de nivells estandaritzada, a la banda de freqüència i, [dB];
- L_{Ar,i} valor de l'espectre normalitzat del soroll d'automòbils, ponderat A, a la banda de freqüència i, [dBA];
- i recorre totes les bandes de freqüència de terç d'octava de 100 Hz a 5 kHz.

En cas que el soroll exterior dominant sigui el d'aeronaus també s'ha d'utilitzar aquest índex per a la valoració global, però fent servir els valors de l'espectre normalitzat de soroll d'aeronaus, ponderat A.

Diferència de nivells estandaritzada, ponderada A, entre recintes interiors, D_{nT,A}: valoració global, en dBA, de la diferència de nivells estandaritzada, entre recintes interiors, D_{nT}, per al soroll rosa.

Es defineix mitjançant l'expressió següent.

$$D_{nT,A} = -10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n 10^{(L_{Ar,i} - D_{nT,i})/10} \quad [\text{dBA}] \quad (\text{A.7})$$

en què

- D_{nT,i} diferència de nivells estandaritzada a la banda de freqüència i, [dB];
- L_{Ar,i} valor de l'espectre normalitzat del soroll rosa, ponderat A, a la banda de freqüència i, [dBA];
- i recorre totes les bandes de freqüència de terç d'octava de 100 Hz a 5 kHz.

Diferència de nivells normalitzada d'elements de construcció petits, D_{n,s}: diferència de nivells normalitzada, en dB, atribuïble a elements de construcció petits.

Es defineix mitjançant l'expressió següent:

$$D_{n,s} = L_1 - L_2 + 10 \cdot \lg \frac{A_0}{A} \quad [\text{dB}] \quad (\text{A.8})$$

en què

- L₁ nivell mitjà de pressió sonora al recinte emissor, [dB];
- L₂ nivell mitjà de pressió sonora al recinte receptor, [dB];
- A àrea d'absorció acústica equivalent del recinte receptor, [m²];
- A₀ àrea d'absorció acústica equivalent de referència, de valor A₀=10 m².

Diferència de nivells per la forma de la façana, ΔL_{f,s}: millora de l'aïllament acústic al soroll aeri de façanes, en dB, per efecte d'apantallaments deguts a ampits, formes especials i reculades de l'edificació. (Vegeu annex F).

Es defineix mitjançant l'expressió següent:

$$\Delta L_{f,s} = L_{1,2m} - L_{1,s} + 3 \quad [\text{dB}] \quad (\text{A.9})$$

en què

- L_{1,2m} nivell mitjà de pressió sonora mesurat a 2 m davant de la façana o la coberta, [dB];
- L_{1,s} nivell mitjà de pressió sonora mesurat en el pla de la façana o la coberta, [dB].

Element constructiu homogeni: element d'un sol full de fàbrica, de formigó, productes petris, etc. Es consideren forjats homogenis les lloses de formigó i els forjats amb elements alleugeridors ceràmics i de formigó.

Element constructiu mixt: element format per dues o més parts de quanties d'aïllament diferents, muntades unes com a prolongació d'altres fins a cobrir el total de la superfície. Exemples: paret formada per un muret sobre el qual munta una vidriera, mur de façana amb finestres, envà amb una porta etc. (Vegeu annex G).

Element d'entramat autoportant: element constructiu format per dues o més plaques de guix laminat, subjectes a una perfil·leria autoportant i amb una cambra reblerta amb un material porós, elàstic i acústicament absorbent.

Element de flanc: element constructiu adjacent a un element de separació, pel qual es produeix la transmissió acústica indirecta estructural o per via de flancs.

Elements de construcció petits: elements d'àrea inferior a 1 m², excepte finestres i portes, que col·loca en els elements de separació verticals, façanes i cobertes, transmeten el so entre dos recintes o entre un recinte i l'exterior, com ara:

- elements de climatització;
- airejadors;
- ventiladors;
- conductes elèctrics;
- sistemes d'estanquitat, passamurs... etc.

Envans de fàbrica: envans formats per unitats de muntatge en humit, com ara totxos buits, totxos perforats, blocs de formigó, blocs d'argila alleugerida, envans d'escaliola massissa, etc.

Envans d'entramat: element constructiu format per dues o més plaques de guix laminat, subjectes a una perfil·leria autoportant i amb una cambra que pot estar reblerta amb un material porós, elàstic i acústicament absorbent.

Espectre de freqüències: representació de la distribució d'energia d'un so en funció de les seves freqüències components. Normalment s'expressa mitjançant nivells de pressió o de potència en bandes de terç d'octava o en bandes d'octava.

Espectre normalitzat del soroll d'aeronaus, ponderat A: representació, en forma numèrica, dels valors de pressió sonora, ponderats A, corresponents al soroll d'aeronaus en les freqüències en bandes de terços d'octava i d'octaves.

Taula A.2 Valors de l'espectre normalitzat de soroll d'aeronaus, ponderat A.

f _i Hz	L _{Aer,i} dBA	f _i Hz	L _{Av,i} 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

Espectre normalitzat del soroll d'automòbils, ponderat A: representació, en forma numèrica, dels valors de pressió sonora, ponderats A, corresponents al soroll d'automòbils en les freqüències en bandes de terços d'octava i d'octaves.

Taula A.3 Valors de l'espectre normalitzat de soroll d'automòbils, ponderat A.

f _i Hz	L _{Aer,i} dBA	f _i Hz	L _{Av,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

Espectre normalitzat del soroll ferroviari o d'estacions ferroviàries, ponderat A: representació, en forma numèrica, dels valors de pressió sonora, ponderats A, corresponents al soroll ferroviari en les freqüències en bandes de terços d'octava i d'octaves.

Taula A.4 Valors de l'espectre normalitzat de soroll ferroviari o d'estacions ferroviàries, ponderat A.

f _i Hz	L _{Aer,i} dBA	f _i Hz	L _{Av,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

Espectre normalitzat del soroll rosa, ponderat A: representació, en forma numèrica, dels valors de pressió sonora, ponderats A, corresponents al soroll rosa normalitzat en les freqüències en bandes de terços d'octava i d'octaves.

Taula A.5 Valors de l'espectre normalitzat de soroll rosa, ponderat A.

f _i Hz	L _{Aer,i} dBA	f _i Hz	L _{Av,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

Estances: recintes protegits com ara salons, menjadors, biblioteques, etc. en edificis d'ús residencial i despatxos, sales de reunions, sales de lectura, etc. en edificis d'altres usos.

Extradossat: element suplementari de l'element constructiu vertical. Es consideren els extradossats següents:

- a) una o diverses plaques de guix laminat subjectes a un entramat;
- b) un panell format per una placa de guix i una capa de material aïllant adherit a l'element base;
- c) al conjunt format per un full de fàbrica amb bandes elàstiques perimètriques i una cambra reblerta amb un material absorbent, porós i elàstic.

Façana: tancament perimètric de l'edifici, vertical o amb inclinació no superior a 60° sobre l'horitzontal, que el separa de l'exterior. Inclou tant el mur de façana com els buits (portes exteriors i finestres).

Façana lleugera: façana contínua i ancorada a una estructura d'auxiliar, la massa per unitat de superfície de la qual és inferior a 200 kg/m².

Freqüència, f: nombre de pulsacions d'una ona acústica sinusoidal en un segon.

Freqüència crítica, f_c: freqüència límit inferior a la qual comença a donar-se el fenomen de coincidència consistent en el fet que l'energia acústica es transmet a través de l'element constructiu en forma d'ones de flexió, acoblades amb les ones acústiques de l'aire, amb la consegüent disminució de l'aïllament acústic.

Es defineix a partir de les constants elàstiques de l'element constructiu, mitjançant l'expressió següent:

$$f_c = \frac{6.4 \cdot 10^4}{d} \sqrt{\frac{\rho \cdot (1 - \sigma^2)}{E}} \quad [\text{Hz}] \quad (\text{A.10})$$

inferior al valor mínim de $K_{ij, \min}$, llavors s'utilitza aquest valor mínim, l'expressió del qual ve donada per:

$$K_{ij, \min} = 10 \cdot \lg \left[I_{ij} \cdot I_0 \left(\frac{1}{S_i} + \frac{1}{S_j} \right) \right] \quad \text{[dB]} \quad (\text{A.14})$$

en què

i, j camins de transmissió Ff, Fd o Df;
 $l_0 = 1 \text{ m}$ longitud de l'aresta d'unió de referència;
 S_i àrea de l'element excitat i (forjat), [m²];
 S_j àrea de l'element radiant j al recinte receptor, [m²].

Índex de soroll dia, $L_{d,2}$: índex de soroll associat a la molèstia durant el període dia i definit com el nivell sonor mitjà a llarg termini, ponderat A, determinat al llarg de tots els períodes dia d'un any. S'expressa en dBA.

Índex global de reducció acústica aparent, ponderat A, d'un element constructiu, R'_A : valoració global, en dBA, de l'índex de reducció acústica aparent, R' , per a un soroll incident rosa, normalitzat, ponderat A.

Es defineix mitjançant l'expressió següent:

$$R'_A = -10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n 10^{(L_{A,i} - R'_i)/10} \quad \text{[dBA]} \quad (\text{A.15})$$

en què

R'_i índex de reducció acústica aparent a la banda de freqüència i, [dB];
 $L_{A,i}$ valor de l'espectre del soroll rosa normalitzat, ponderat A, a la banda de freqüència i, [dBA];
 i recorre totes les bandes de freqüència de terç d'octava de 100 Hz a 5 kHz.

Índex global de reducció acústica aparent, R'_w : valor en decibels de la corba de referència, a 500 Hz, ajustada als valors experimentals de l'índex de reducció acústica aparent, R' .

Índex global de reducció acústica, ponderat A, d'un element constructiu, R_A : valoració global, en dBA, de l'índex de reducció acústica, R , per a un soroll incident rosa normalitzat, ponderat A.

Els índexs de reducció acústica es determinen mitjançant assaig al laboratori. No obstant això, i en absència d'assaig, es pot dir que l'índex de reducció acústica proporcionat per un element constructiu d'un full de materials homogenis és funció gairebé exclusiva de la seva massa i són aplicables les següents expressions (Llei de massa) que determinen l'aïllament $R_{A,w}$, en funció de la massa per unitat de superfície, m , expressada en kg/m²:

$$m \leq 150 \text{ kg/m}^2 \quad R_A = 16,6 \cdot \lg m + 5 \quad \text{[dBA]} \quad (\text{A.16})$$

$$m \geq 150 \text{ kg/m}^2 \quad R_A = 36,5 \cdot \lg m - 38,5 \quad \text{[dBA]} \quad (\text{A.17})$$

A partir dels valors de l'índex de reducció acústica R , obtinguts mitjançant assaig al laboratori, aquest índex es defineix mitjançant l'expressió següent:

² Definició procedent del Reial decret 1513/2005, de 16 de desembre, pel qual es desplega la Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll, pel que fa a l'avaluació i gestió del soroll industrial.

en què

d gruix de la paret, [m];
 ρ densitat, [kg/m³];
 E mòdul de Young, [N/m²];
 σ coeficient de Poisson.

Índex de reducció acústica aparent, R' : aïllament acústic, en dB, d'un element constructiu mesurat in situ, incloses les transmissions indirectes. És funció de la freqüència.

Es defineix mitjançant l'expressió següent:

$$R' = L_1 - L_2 + 10 \cdot \lg \frac{S}{A} \quad \text{[dB]} \quad (\text{A.11})$$

en què

L_1 nivell mitjà de pressió sonora en el recinte emissor, [dB];
 L_2 nivell mitjà de pressió sonora en el recinte receptor, [dB];
 S àrea de l'element constructiu, [m²];
 A àrea d'absorció acústica equivalent del recinte receptor, [m²].

Índex de reducció acústica d'un element constructiu, R : aïllament acústic, en dB, d'un element constructiu mesurat al laboratori. És funció de la freqüència.

Es defineix mitjançant l'expressió següent:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \cdot \lg \frac{S}{A} \quad \text{[dB]} \quad (\text{A.12})$$

en què

L_1 nivell mitjà de pressió sonora en el recinte emissor, [dB];
 L_2 nivell mitjà de pressió sonora en el recinte receptor, [dB];
 S àrea de l'element constructiu, [m²];
 A àrea d'absorció acústica equivalent del recinte receptor, [m²].

Índex de reducció acústica per via indirecta, R_i : diferència entre els nivells sonors dels recintes emissor i receptor, deguda a la transmissió acústica per via indirecta o per flancs.

Índex de reducció de vibracions per a camins de transmissió sobre unions d'elements constructius, K_{ij} : diferència entre els nivells mitjans de velocitat entre els dos costats de la unió, amijanada en les dues direccions, normalitzada a la longitud de la unió i a la longitud d'absorció equivalent dels elements a cada costat. És una magnitud relacionada amb la transmissió d'energia en una unió de dos elements constructius

Es defineix mitjançant l'expressió següent:

$$K_{ij} = \overline{D_{v,ij,situ}} + 10 \cdot \lg \frac{I_{ij}}{\sqrt{a_{i,situ} \cdot a_{j,situ}}} \geq 0 \text{ dB} \quad \text{[dB]} \quad (\text{A.13})$$

en què

$\overline{D_{v,ij,situ}}$ diferència de nivells de velocitat amijanada en els dos sentits de propagació per a cada camí de transmissió ij sobre la unió, [dB];

$a_{i,situ}$ longitud d'absorció equivalent de l'element i mesurada in situ, [m];
 $a_{j,situ}$ longitud d'absorció equivalent de l'element j mesurada in situ, [m];
 I_{ij} longitud comuna de l'aresta d'unió entre l'element i i el j, [m].

Com a primera aproximació les longituds d'absorció equivalent es poden prendre com a $a_{i,situ} = S_i / l_0$ i $a_{j,situ} = S_j / l_0$, per a tota mena d'elements, amb la longitud d'acoblament de referència $l_0 = 1 \text{ m}$. Si en aquest cas l'índex de reducció de vibracions, calculat segons l'annex D, té un valor

de referència amb el *revestiment* de millora i el propi de l'element constructiu de referència. És funció de la freqüència.

Millora de l'índex global de reducció acústica d'un revestiment, ΔR_w : augment de l'índex global de reducció acústica d'un element constructiu per addició d'un tractament o *revestiment* a l'element constructiu base. Es valora per la diferència entre els valors globals de l'índex de reducció acústica d'un element constructiu de referència amb el *revestiment* de millora i el propi de l'element constructiu de referència.

Millora de l'índex global de reducció acústica, ponderat A, d'un revestiment, ΔR_A : augment de l'índex global de reducció acústica d'un element constructiu per addició d'un tractament o *revestiment* a l'element constructiu base. Es valora per la diferència entre els valors globals de l'índex de reducció acústica, ponderat A, d'un element constructiu de referència amb el *revestiment* de millora i el propi de l'element constructiu de referència.

Nivell de potència acústica, L_w : es defineix mitjançant l'expressió següent:

$$L_w = 10 \cdot \lg \frac{W}{W_0} \quad [\text{dB}] \quad (\text{A.21})$$

en què

W potència acústica considerada, [W];

W_0 potència acústica de referència, de valor 10^{-12} W.

Nivell de pressió de soroll d'impactes estandarditzat, L'_{nT} : nivell de pressió sonora mitjà, en dB, al recinte receptor normalitzat a un *temps de reverberació* de 0,5 s, quan l'element constructiu de separació respecte al *recinte emissor* és excitat per la màquina d'impactes normalitzada. És funció de la freqüència.

Es defineix mitjançant l'expressió següent:

$$L'_{nT} = L - 10 \cdot \lg \frac{T}{T_0} \quad [\text{dB}] \quad (\text{A.22})$$

en què

L nivell mitjà de pressió sonora al recinte receptor, [dB];

T *temps de reverberació del recinte receptor*, [s];

T_0 *temps de reverberació de referència*; el seu valor és $T_0=0,5$ s.

Nivell de pressió de soroll d'impactes normalitzat d'un element constructiu horitzontal, L_n : nivell de pressió sonora mitjà al recinte receptor referit a una absorció de 10 m^2 , amb l'element constructiu horitzontal muntat com element de separació respecte al *recinte superior*. Aquest element és excitat per la màquina d'impactes normalitzada, en condicions d'assaig al laboratori (carència de transmissions indirectes). És funció de la freqüència.

Es defineix mitjançant l'expressió següent:

$$L_n = L + 10 \cdot \lg \frac{A}{10} \quad [\text{dB}] \quad (\text{A.23})$$

en què

L nivell mitjà de pressió de soroll d'impactes al recinte receptor, [dB];

A àrea d'absorció equivalent del *recinte receptor*, [m^2].

$$R_A = -10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n 10^{(L_{A,i} - R_i)/10} \quad [\text{dBA}] \quad (\text{A.18})$$

en què

R_i valor de l'índex de reducció acústica a la banda de freqüència i , [dB];

$L_{A,i}$ valor de l'espectre del soroll rosa, ponderat A, a la banda de freqüència i , [dBA];
 i recorre totes les bandes de freqüència de terç d'octava de 100 Hz a 5 kHz.

De manera aproximada es pot considerar que $R_A = R_w + C$.

Índex global de reducció acústica, ponderat A, per al soroll exterior dominant d'automòbils, R_{Atr} : valoració global, en dBA, de l'índex de reducció acústica, R , per a un soroll exterior d'automòbils.

Es defineix mitjançant l'expressió següent:

$$R_{Atr} = -10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n 10^{(L_{Atr,i} - R_i)/10} \quad [\text{dBA}] \quad (\text{A.19})$$

en què

R_i valor de l'índex de reducció acústica a la banda de freqüència i , [dB];

$L_{Atr,i}$ valor de l'espectre normalitzat del soroll d'automòbils, ponderat A, a la banda de freqüència i , [dBA];

i recorre totes les bandes de freqüència de terç d'octava de 100 Hz a 5 kHz.

De forma aproximada pot considerar-se que $R_{Atr} = R_w + C_{tr}$

Índex global de reducció acústica, R_w : valor en decibels de la corba de referència, a 500 Hz, ajustada als valors experimentals de l'índex de reducció acústica, R segons el mètode especificat en la UNE EN ISO 717 - 1.

Longitud d'absorció equivalent de vibracions d'un element constructiu, a : longitud equivalent a l'absorció de vibracions d'un element constructiu.

Es defineix mitjançant l'expressió següent:

$$a = \frac{2,2\pi^2 S}{C_0 T_s} \sqrt{\frac{f_{ref}}{f}} \quad [\text{m}] \quad (\text{A.20})$$

en què

T_s *temps de reverberació estructural de l'element*, [s];

S àrea de l'element constructiu, [m^2];

f freqüència, [Hz];

f_{ref} freqüència de referència, de valor 1000 Hz,

C_0 velocitat de propagació, [m/s].

Material porós: material absorbent d'estructura alveolar, granular, fibrosa, etc., que actua degradant l'energia mecànica en calor, mitjançant el fregament de l'aire amb les superfícies del material.

Millora de l'índex de reducció acústica d'un revestiment, ΔR : augment de l'índex de reducció acústica d'un element constructiu per addició d'un tractament o *revestiment* a l'element constructiu base. Es valora per la diferència entre l'índex de reducció acústica d'un element constructiu

Nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat mesurat in situ, $L'_{n,w}$: és el valor a 500 Hz de la corba de referència ajustada als valors experimentals de nivell de pressió de soroll d'impactes normalitzat, L'_n . Si els nivells experimentals estan donats per a bandes d'octava, el valor a 500 Hz es redueix en 5 dB.

Nivell de pressió de soroll d'impactes normalitzat mesurat in situ, L'_n : és el nivell de pressió sonora mitjà al recinte receptor normalitzat a una absorció acústica de 10 m^2 , quan l'element constructiu de separació respecte al *recinte* superior és excitat per la màquina d'impactes normalitzada. Es fa funció de la freqüència.

Es defineix mitjançant l'expressió següent:

$$L'_n = L + 10 \cdot \lg \frac{A}{10} \quad [\text{dB}] \quad (\text{A.24})$$

en què

L nivell mitjà de pressió sonora al recinte receptor, [dB];
 A àrea d'absorció acústica equivalent del *recinte* receptor, [m^2].

Nivell de pressió sonora, ponderat A, L_{pA} : nivell que valora un soroll complex mitjançant un valor únic utilitzant la ponderació A.

Per a un soroll d'espectre conegut, en bandes de terç d'octava o en bandes d'octava, es defineix mitjançant l'expressió següent:

$$L_{pA} = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{(L_i + A_i)/10} \quad [\text{dBA}] \quad (\text{A.25})$$

en què

L_i nivell de pressió sonora a la banda de freqüència i , [dB];
 A_i valor de la ponderació A a la banda de freqüència i , [dBA].

Nivell de pressió sonora, L_p : es defineix mitjançant l'expressió següent:

$$L_p = 10 \cdot \lg \left(\frac{p}{p_0} \right)^2 = 20 \cdot \lg \frac{p}{p_0} \quad [\text{dB}] \quad (\text{A.26})$$

en què

p pressió sonora considerada, [Pa];
 p_0 pressió sonora de referència, de valor $2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}$.

Se sobreentén que les pressions sonores s'expressen en valors eficaces o rms, llevat que es digui el contrari.

Nivell global de pressió de soroll d'impactes estandarditzat, $L'_{nT,w}$: valoració global del nivell de pressió de soroll d'impactes estandarditzat, L'_{nT}

Nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat d'un element constructiu horitzontal, $L_{n,w}$: valor a 500 Hz de la corba de referència ajustada als valors experimentals de nivell de pressió de soroll d'impactes normalitzat, L'_n . Si els nivells experimentals estan donats per a bandes d'octava, és necessari reduir en 5 dB el valor a 500 Hz.

Nivell mitjà de pressió sonora en un *recinte*, L : nivell corresponent a la mitjana temporal i espacial del quadrat de la pressió acústica, estenent l'amitjanat espacial a l'interior del *recinte* exceptuant les zones de radiació directa de les fonts i les pròximes a les parets, terra i sostre.

Per a exploracions de la pressió al llarg de trajectòries contínues representatives que s'escombren en un temps T es defineix mitjançant l'expressió següent:

$$L = 10 \cdot \lg \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt \quad [\text{dB}] \quad (\text{A.27})$$

en què

$p(t)$ valor de la pressió acústica en l'instant t , [Pa];
 p_0 pressió sonora de referència, de valor $2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}$;

Per a exploracions de la pressió en n punts discrets es defineix mitjançant l'expressió següent:

$$L = 10 \cdot \lg \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n L_{pi} / 10 \quad [\text{dB}] \quad (\text{A.28})$$

en què

L_{pi} nivell de pressió sonora mesurat en el punt i , [dB].

Quan les diferències entre els valors components són menors que 4 dB, es pot prendre com a nivell mitjà la mitjana aritmètica dels nivells components.

Nivell mitjà de pressió sonora estandarditzat, ponderat A, $L_{A,T}$: nivell mitjà de pressió sonora, ponderat A, en un *recinte* referit a un temps de reverberació de 0,5 s.

Es defineix mitjançant l'expressió següent:

$$L_{A,T} = L_A - 10 \cdot \lg \frac{T}{0,5} \quad [\text{dBA}] \quad (\text{A.29})$$

en què

L_A nivell mitjà de pressió sonora, ponderat A, en un *recinte*, [dBA];
 T valor mesurat del temps de reverberació, [s].

Nivell sonor continu equivalent estandarditzat, ponderat A, $L_{eqA,T}$: nivell sonor continu equivalent, ponderat A, referit a un temps de reverberació de 0,5 s.

Es defineix mitjançant l'expressió següent:

$$L_{eqA,T} = L_{eqA} - 10 \cdot \lg \frac{T}{0,5} \quad [\text{dBA}] \quad (\text{A.30})$$

en què

L_{eqA} nivell sonor continu equivalent, ponderat A, en els períodes establerts, [dBA];
 T valor mesurat del temps de reverberació, [s].

Nivell sonor continu equivalent, ponderat A, $L_{eqA,T}$: ve definit, en dBA, pel valor $LeqA$. Per a sorolls de nivell variable en el temps es defineix mitjançant l'expressió:

$$L_{eqA} = 10 \cdot \lg \frac{1}{T} \int_0^T 10^{L(t)_{pA}/10} dt \quad [\text{dBA}] \quad (\text{A.31})$$

en què

$L(t)_{pA}$ nivell de pressió sonora, ponderat A, en l'instant t, [dBA];
T interval temporal considerat, en s.

Quan els nivells d'un soroll $L_{pA,i}$ es mantenen pràcticament constants (± 2 dB) en cada interval temporal t_i , ($T = \sum t_i$), es pot usar l'expressió:

$$L_{eqA} = 10 \cdot \lg \frac{1}{T} \sum_i 10^{L_{pA,i}/10} t_i \quad [\text{dBA}] \quad (\text{A.32})$$

Objectiu de qualitat acústica³: conjunt de requisits que, en relació amb la contaminació acústica, s'han de complir en un moment donat en un espai determinat.

Panell prefabricat pesant: es consideren elements prefabricats pesants els panells de formigó, guix o qualsevol material amb característiques similars.

Paret mitgera: tancament que afronta en tota la seva superfície o en part amb altres edificis ja construïts, o que puguin construir-se legalment.

Ponderació espectral A: aproximació amb signe menys de la línia isofònica amb un nivell de sonoritat igual a 40 fons. En el marge de freqüències d'aplicació d'aquest DB, la corba de ponderació A ve definida pels valors següents:

Taula A.6 Valors de la corba de ponderació A

Freqüència Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630
Corba de ponderació dBA	-19,1	-16,1	-13,4	-10,9	-8,6	-6,6	-4,8	-3,2	-1,9
Freqüència Hz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
Corba de ponderació dBA	-0,8	0	0,6	1,0	1,2	1,3	1,2	1,0	0,5

La ponderació espectral A s'utilitza per compensar les diferències de sensibilitat que l'oïda humana té per a les diferents freqüències dins el camp auditiu.

Potència acústica, W: energia emesa en la unitat de temps per una font acústica determinada.

Pressió acústica, p: diferència entre la pressió total instantània en un punt determinat, en presència d'una pertorbació acústica i la pressió estàtica en el mateix punt.

Recinte: espai de l'edifici limitat per *tancaments, particions* o qualsevol altre element de separació.

Recinte d'activitat: recinte en què es realitza una activitat diferent de la realitzada a la resta dels recintes de l'edifici on està integrat, per exemple, activitat comercial, administrativa, lúdica, industrial, garatges i aparcaments (excloent-ne aquells situats en espais exteriors de l'entorn dels edificis encara que les seves places estiguin cobertes), etc., en edificis d'habitatge, hotels, hospitals, etc., sempre que el nivell mitjà de pressió sonora estandarditzat, ponderat A, del recinte sigui superior a 70 dBA i no sigui recinte sorollós.

Recinte d'instal·lacions: recinte que conté equips d'instal·lacions tant individuals com col·lectives de l'edifici, entenen com a tals tot equipament o instal·lació susceptible d'alterar les condicions ambientals de l'esmentat recinte. Als efectes d'aquest DB, es considera que les caixes d'ascensors i els conductes d'extracció de fums dels garatges són *recintes d'instal·lacions*.

Recinte habitable: recinte interior destinat a l'ús de persones la densitat d'ocupació i temps d'estada del qual exigeixen unes condicions acústiques, tèrmiques i de salubritat adequades. Es consideren *recintes habitables* els següents:

- habitacions i estances (dormitoris, menjadors, biblioteques, salons, etc.) en edificis residencials;
- aules, biblioteques, despatxos, en edificis d'ús docent;
- quiròfans, habitacions, sales d'espera, en edificis d'ús sanitari;
- oficines, despatxos; sales de reunió, en edificis d'ús administratiu;
- cuines, banys, lavabos, passadissos i distribuïdors, en edificis de qualsevol ús;
- qualsevol altre amb un ús assimilable als anteriors.

En el cas que en un recinte es combinin diversos usos dels anteriors sempre que un d'aquests sigui protegit, als efectes d'aquest DB es considera *recinte protegit*.

Es consideren *recintes no habitables* aquells no destinats a l'ús permanent de persones o l'ocupació dels quals, pel fet de ser ocasional o excepcional i pel fet de ser curt el temps d'estada, només exigeix unes condicions de salubritat adequades. En aquesta categoria s'inclouen explícitament com a no habitables els garatges, trasters, les cambres tècniques i golfes no condicionades, i les seves zones comunes.

Recinte protegit: recinte habitable amb millors característiques acústiques. Es consideren *recintes protegits* els recintes habitables dels casos a), b), c), d).

Recinte sorollós: recinte, d'ús generalment industrial, les activitats del qual produeixen un nivell mitjà de pressió sonora estandarditzat, ponderat A, en el del recinte, superior a 80 dBA, no compatible amb el requerit en els *recintes protegits*.

Reducció del nivell de pressió de soroll d'impactes (o millora de l'aïllament acústic al soroll d'impactes) d'un terra flotant o d'un sostre suspès, ΔL_w : diferència entre el nivell de pressió de soroll d'impactes normalitzat d'un forjat normalitzat de referència amb el terra flotant o el sostre suspès i el propi del forjat de referència. Es funció de la freqüència.

Reducció del nivell global de pressió de soroll d'impactes (o millora global de l'aïllament acústic al soroll d'impactes) d'un terra flotant o d'un sostre suspès, ΔL_w : diferència entre el nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat del forjat de referència normalitzat i el calculat per a aquest forjat de referència amb el terra flotant o el sostre suspès. (Vegeu annex E.)

Revestiment: capa col·locada sobre un element constructiu base o suport. Es consideren *revestiments els extradossats* en elements constructius verticals, els *terres flotants*, les moquetes i els sostres suspesos, en elements constructius horitzontals.

Silenciador o unitat d'atenuació: dispositiu capaç de reduir el nivell de pressió sonora entre la seva entrada i la seva sortida que s'acobla al conducte de sortida de gasos d'equips o xarxes d'instal·lacions per atenuar el soroll.

³ Definició procedent de la Llei 37/2003 de 17 de novembre, del soroll

Sistema: instal·lació compartida per dos *recintes* que fa que la transmissió de so es produeixi de forma aèria indirecta. És el cas de conductes d'instal·lacions, com ara conductes de ventilació o aire condicionat, sostres suspesos, etc.

Soroll blanc: soroll que conté totes les freqüències amb la mateixa amplitud. El seu espectre expressat com a nivells de pressió o potència, en bandes de terç d'octava, és una recta de pendent 3 dB/octava. S'utilitza per fer les mesures normalitzades.

Soroll estacionari: soroll continu i estable en el temps. Es consideren *sorolls estacionaris* els procedents d'instal·lacions d'aire condicionat, ventiladors, compressors, bombes impulsores, calderes, cremadors, maquinària dels ascensors, etc., reixetes i unitats terminals.

Soroll exterior dominant: es considera que el soroll d'aeronaus o el soroll ferroviari o el d'estacions ferroviàries és dominant contra el soroll d'automòbils en un espai exterior donat quan l'espectre del soroll en aquest espai, ponderat A, desplaçat en una quantia de nivell adequada proporciona diferències menors que 1,5 dBA en, almenys, 10 terços d'octava, en ajustar-lo respectivament a l'espectre del soroll d'aeronaus o d'estacions ferroviàries.

Soroll rosa: soroll l'espectre del qual expressat com a nivells de pressió o potència, en bandes de terç d'octava, consisteix en una recta de pendent 0 dB/octava. S'utilitza per efectuar les mesures normalitzades.

Temps de reverberació estructural d'un element constructiu, T_s : temps, en s, corresponent a una caiguda del nivell de vibració de 60 dB, a partir del cessament de l'excitació. És necessari distingir entre els valors mesurats al laboratori, $T_{s,lab}$ i els mesurats in situ, $T_{s,situ}$ per al mateix element.

Temps de reverberació, T: temps, en s, necessari perquè el nivell de pressió sonora disminueixi 60 dB després del cessament de la font. En general és funció de la freqüència. Els valors de les exigències establerts com a límit s'entenen com la mitjana dels valors a 500, 1000 i 2000 Hz.

Els valors del *temps de reverberació* s'han d'especificar i fer servir en els càlculs arrodonits a la primera xifra decimal. (Exemple: 1,25 → 1,3)

Terme d'adaptació espectral, C, Cr: valor en decibels, que s'afegeix al valor d'una magnitud global obtinguda pel mètode de la corba de referència de la ISO 717-1 (R_w , per exemple), per tenir en compte les característiques d'un espectre de soroll particular. Cada índex global, ponderat A, porta incorporat el terme d'adaptació espectral de l'índex global associat, derivat del mètode de la corba de referència.

Quan el soroll incident és rosa o soroll ferroviari o d'estacions ferroviàries es fa servir el símbol C i quan és soroll d'automòbils o aeronaus, el símbol és Cr.

Terra flotant: element constructiu sobre el forjat que comprèn el paviment amb la seva capa de suport i una capa d'un material aïllant al soroll d'impactes.

Transmissió acústica directa: transmissió del so al *recinte* receptor exclusivament a través de l'element de separació, o bé per la seva part sòlida o per parts de comunicació aèria, com ara esclatxes, obertures o conductes, etc., si n'hi ha.

Transmissió acústica indirecta: transmissió del so al *recinte* receptor a través de camins de transmissió diferents del directe. Pot ser aèria i estructural; també es diu transmissió per flancs.

Unitat d'ús: edifici o part d'un edifici destinat a un ús específic, i els usuaris del qual estan vinculats entre si, o bé per pertànyer a una mateixa unitat familiar, empresa, corporació, o bé per formar part d'un grup o col·lectiu que realitza la mateixa activitat. Es consideren *unitats d'ús* entre altres, les següents:

- en edificis d'habitatge, cadascun dels habitatges;
- en hospitals, hotels, residències, etc., cada habitació inclosos els annexos;
- en edificis docents, cada aula, laboratori, etc.

Zona comuna: zona o zones que pertanyen o donen servei a diverses *unitats d'ús*, que poden ser habitables o no.

Annex B. Notació

En aquest annex es recullen, ordenats alfabèticament, els símbols corresponents a les magnituds que s'utilitzen en aquest DB juntament amb les unitats.

α :	Coefficient d'absorció acústica	d:	Gruix de la paret, [m]
α_c :	Coefficient d'absorció acústica d'un material per a la banda de freqüència f	ei:	Gruix de l'element flexible interposat, [m]
α_i :	Coefficient d'absorció acústica del material i	f:	Freqüència, [Hz]
α_m :	Coefficient d'absorció acústica mitjà	f_c :	Freqüència crítica, [Hz]
$\alpha_{m,i}$:	Coefficient d'absorció acústica mitjà del material i	f_{ref} :	Freqüència de referència de valor 1000 Hz, [Hz]
α_w :	Coefficient d'absorció acústica mitjà del sostre	f_{0c} :	Freqüència de ressonància, [Hz]
Φ :	Factor de directivitat de la font	h:	Altura lliure d'un <i>recinte</i> , [m]
ρ :	Densitat, [kg/m ³]	k:	Rigidesa dinàmica d'una suspensió o sistema antivibratori, [MN/m ³]
σ :	Coefficient de Poisson	li:	Longitud comuna de l'aresta d'unió entre l'element i els elements de flancs F i f, [m]
τ :	Transmissibilitat d'un sistema antivibratori	lij:	Longitud comuna de l'aresta d'unió entre l'element i i el j, [m]
τ_i :	Factor de transmissió total de potència acústica	l ₀ :	Longitud de l'aresta d'unió de referència de valor 1 m, [m]
ΔL :	Reducció del nivell de pressió de soroll d'impactes d'un <i>revestiment</i> , [dB]	m:	Massa per unitat de superfície, [kg/m ²]
ΔL_d :	Reducció del nivell de pressió de soroll d'impactes mitjançant una capa addicional sobre la cara de recepció de l'element de separació, [dB]	m _c :	Càrrega màxima, [kg/m ²]
$\Delta L_{d,iab}$:	Reducció del nivell de pressió de soroll d'impactes mitjançant una capa addicional sobre la cara de recepció de l'element de separació, mesurat al laboratori, [dB]	m:	Coefficient d'absorció acústica en el si de l'aire, [m ⁻¹]
$\Delta L_{d,situ}$:	Reducció del nivell de pressió de soroll d'impactes mitjançant una capa addicional sobre la cara de recepció de l'element de separació, mesurat in situ, [dB]	m ⁻¹ :	Coefficient d'absorció acústica mitjà en l'aire, per a les freqüències de 500, 1000 i 2000 Hz, [m ⁻¹]
$\Delta L_{d,w,situ}$:	Reducció del nivell de pressió de soroll d'impactes mitjançant una capa addicional sobre la cara de recepció de l'element de separació, mesurat in situ, [dB]	m ¹ :	Massa per unitat de superfície de l'element i al camí de transmissió ij, [kg/m ²]
ΔL_{6c} :	Diferència de nivells per la forma de la <i>façana</i> , [dB]	m ¹ _i :	Massa per unitat de superfície d'un altre element, perpendicular al i, que forma la unió, [kg/m ²]
ΔL_{iab} :	Reducció del nivell de pressió de soroll d'impactes d'un <i>revestiment</i> de forjat, mesurat al laboratori, [dB]	n:	Nombre de camins indirectes
ΔL_{situ} :	Reducció del nivell de pressió de soroll d'impactes d'un <i>revestiment</i> de forjat, mesurat al laboratori, [dB]	n:	Nombre total de materials caracteritzats per un coeficient d'absorció acústica diferent
$\Delta L(f)$:	Reducció del nivell de pressió de soroll d'impactes, per a cada banda de terç d'octava, d'un <i>revestiment</i> , [dB]	p:	Pressió acústica, [Pa]
ΔL_w :	Reducció del nivell global de pressió de soroll d'impactes d'un <i>revestiment</i> , [dB]	p ₀ :	Pressió sonora de referència, de valor 2·10 ⁻⁵ Pa, [Pa]
$\Delta L_{w,situ}$:	Reducció del nivell global de pressió de soroll d'impactes per <i>revestiment</i> del costat de l'emissió, mesurat in situ, [dB]	p(t)	Pressió acústica a l'instant t, [Pa]
ΔR :	Millora de l'índex de reducció acústica d'un <i>revestiment</i> , [dB]	r:	Resistivitat al flux de l'aire, [kPa s/m ²]
$\Delta R_{d,A}$:	Millora de l'índex global de reducció acústica per <i>revestiment</i> de l'element de separació al recinte receptor, [dBA]	s:	Rigidesa dinàmica, [MN/m ³]
$\Delta R_{i,A}$:	Millora de l'índex global de reducció acústica per <i>revestiment</i> de l'element i, [dBA]	A:	Àrea d'absorció acústica equivalent, [m ²]
$\Delta R_{j,A}$:	Millora de l'índex global de reducció acústica per a cada camí de <i>transmissió indirecta</i> , [dBA]	A:	Àrea d'absorció acústica equivalent d'un <i>recinte</i> , [m ²]
$\Delta R_{i,A}$:	Millora de l'índex global de reducció acústica per <i>revestiment</i> de l'element j, [dBA]	A:	Àrea d'absorció acústica equivalent d'un <i>recinte</i> interior, [m ²]
ΔR_{iab} :	Millora de l'índex global de reducció acústica d'un <i>revestiment</i> , mesurat al laboratori, [dB]	A:	Absorció acústica per a la banda de freqüència f, [m ²]
ΔR_{situ} :	Millora de l'índex de reducció acústica d'un <i>revestiment</i> mesurat in situ, [dB]	A:	Valor de la ponderació A a la banda de freqüència i, [dBA]
ΔR_w :	Millora de l'índex global de reducció acústica, ponderat A, d'un <i>revestiment</i> , [dBA]	A ₀ :	Àrea d'absorció acústica equivalent d'un moble fix, [m ²]
$\Delta R_{A,i}$:	Índex global de la millora de l'índex de reducció acústica, per a la corba de referència amb freqüència crítica baixa, [dBA]	A ₀ _m :	Àrea d'absorció acústica equivalent mitjana d'un moble fix, [m ²]
$\Delta R_{A,m}$:	Índex global de la millora de l'índex de reducció acústica, per a la corba de referència amb freqüència crítica mitjana, [dBA]	A ₀ _i :	Àrea d'absorció acústica equivalent de referència, per a habitatges es de 10 m ² , [m ²]
$\Delta R_{D,A}$:	Millora de l'índex global de reducció acústica, ponderat A, per <i>revestiments</i> de l'element de separació al recinte emissor, [dBA]	C:	Amortiment del sistema antivibratori
$\Delta R_{D,i,A}$:	Millora de l'índex global de reducció acústica, per efecte de <i>revestiments</i> del costat de l'emissió i/o recepció de l'element acústica, per efecte de <i>revestiments</i> indirecta a través d'un sistema s, [dBA]	C:	Terme d'adaptació espectral de l'índex de reducció acústica per al soroll rosa incipient, [dB]
$\Delta R_{D,j,A}$:	Millora de l'índex global de reducció acústica, per efecte de <i>revestiments</i> en l'element de flanc del costat de l'emissió i/o de l'element de separació en la recepció per al soroll rosa, [dBA]	C _{ir} :	Terme d'adaptació espectral de l'índex de reducció acústica per al soroll d'automòbils i soroll d'aeronaus, [dB]
$\Delta R_{F,i,A}$:	Millora de l'índex global de reducció acústica, per efecte de <i>revestiments</i> del costat de l'emissió i/o recepció de l'element de flanc per al soroll rosa, [dBA]	C ₀ :	Amortiment crític
a:	Longitud d'absorció equivalent de vibracions d'un element constructiu, [m]	D:	Pèrdues per inserció, [dBA/m]
c:	Velocitat de propagació, [m/s]	D:	Diferència de nivells entre <i>recintes</i> , [dB]
		D _{n,ab,A} :	Diferència de nivells normalitzada, ponderada A, per a la transmissió de soroll aeri per via directa <i>ei</i> o indirecta <i>Si</i> de tots els sistemes instal·lats, [dBA]
		D _{n,T} :	Diferència de nivells estandaritzada entre <i>recintes</i> interiors, [dB]
		D _{n,T,i} :	Diferència de nivells estandaritzada a la banda de freqüència i, [dB]
		D _{n,T,w} :	Diferència global de nivells estandaritzada, [dB]
		D _{n,T,A} :	Diferència de nivells estandaritzada, ponderada A, entre <i>recintes</i> interiors, [dBA]
		D _{n,e} :	Diferència de nivells normalitzada d'un <i>element de construcció petit</i> , [dB]
		D _{n,e,A} :	Diferència de nivells normalitzada, ponderada A, d'un <i>element de construcció petit</i> , [dBA]
		D _{n,e,Ab} :	Diferència de nivells normalitzada, ponderada A, d'un <i>element de construcció petit</i> , per al soroll exterior dominant d'automòbils o d'aeronaus, [dBA]
		D _{n,e,Ai} :	Diferència de nivells normalitzada, ponderada A, per a <i>transmissió indirecta</i> a través d'un sistema s, [dBA]
		D _{v,i-j,situ} :	Diferència de nivells de velocitat mitjanada en els dos sentits de propagació per a cada camí de transmissió ij sobre la unió mesurada in situ, [dB]
		D _{2m,nT} :	Diferència de nivells estandaritzada en <i>façanes</i> i en <i>cobertes</i> , [dB]
		D _{2m,nT,A} :	Diferència de nivells estandaritzada, ponderada A, en <i>façanes</i> i en <i>cobertes</i> , per al soroll rosa i per al soroll exterior dominant ferroviari o d'estacions ferroviàries, [dBA]
		D _{2m,nT,Ab} :	Diferència de nivells estandaritzada, ponderada A, en <i>façanes</i> i en <i>cobertes</i> , per al soroll exterior dominant d'automòbils o d'aeronaus, [dBA]
		D _{2m,nT,Ai} :	Diferència de nivells estandaritzada, ponderada A, a la banda de freqüència i, [dB]

d:	Gruix de la paret, [m]
ei:	Gruix de l'element flexible interposat, [m]
f:	Freqüència, [Hz]
f_c :	Freqüència crítica, [Hz]
f_{ref} :	Freqüència de referència de valor 1000 Hz, [Hz]
f_{0c} :	Freqüència de ressonància, [Hz]
h:	Altura lliure d'un <i>recinte</i> , [m]
k:	Rigidesa dinàmica d'una suspensió o sistema antivibratori, [MN/m ³]
li:	Longitud comuna de l'aresta d'unió entre l'element i els elements de flancs F i f, [m]
lij:	Longitud comuna de l'aresta d'unió entre l'element i i el j, [m]
l ₀ :	Longitud de l'aresta d'unió de referència de valor 1 m, [m]
m:	Massa per unitat de superfície, [kg/m ²]
m _c :	Càrrega màxima, [kg/m ²]
m:	Coefficient d'absorció acústica en el si de l'aire, [m ⁻¹]
m ⁻¹ :	Coefficient d'absorció acústica mitjà en l'aire, per a les freqüències de 500, 1000 i 2000 Hz, [m ⁻¹]
m ¹ :	Massa per unitat de superfície de l'element i al camí de transmissió ij, [kg/m ²]
m ¹ _i :	Massa per unitat de superfície d'un altre element, perpendicular al i, que forma la unió, [kg/m ²]
n:	Nombre de camins indirectes
n:	Nombre total de materials caracteritzats per un coeficient d'absorció acústica diferent
p:	Pressió acústica, [Pa]
p ₀ :	Pressió sonora de referència, de valor 2·10 ⁻⁵ Pa, [Pa]
p(t)	Pressió acústica a l'instant t, [Pa]
r:	Resistivitat al flux de l'aire, [kPa s/m ²]
s:	Rigidesa dinàmica, [MN/m ³]
A:	Àrea d'absorció acústica equivalent, [m ²]
A:	Àrea d'absorció acústica equivalent d'un <i>recinte</i> , [m ²]
A:	Absorció acústica per a la banda de freqüència f, [m ²]
A:	Valor de la ponderació A a la banda de freqüència i, [dBA]
A ₀ :	Àrea d'absorció acústica equivalent d'un moble fix, [m ²]
A ₀ _m :	Àrea d'absorció acústica equivalent mitjana d'un moble fix, [m ²]
A ₀ _i :	Àrea d'absorció acústica equivalent de referència, per a habitatges es de 10 m ² , [m ²]
C:	Amortiment del sistema antivibratori
C:	Terme d'adaptació espectral de l'índex de reducció acústica per al soroll rosa incipient, [dB]
C _{ir} :	Terme d'adaptació espectral de l'índex de reducció acústica per al soroll d'automòbils i soroll d'aeronaus, [dB]
C ₀ :	Amortiment crític
D:	Pèrdues per inserció, [dBA/m]
D:	Diferència de nivells entre <i>recintes</i> , [dB]
D _{n,ab,A} :	Diferència de nivells normalitzada, ponderada A, per a la transmissió de soroll aeri per via directa <i>ei</i> o indirecta <i>Si</i> de tots els sistemes instal·lats, [dBA]
D _{n,T} :	Diferència de nivells estandaritzada entre <i>recintes</i> interiors, [dB]
D _{n,T,i} :	Diferència de nivells estandaritzada a la banda de freqüència i, [dB]
D _{n,T,w} :	Diferència global de nivells estandaritzada, [dB]
D _{n,T,A} :	Diferència de nivells estandaritzada, ponderada A, entre <i>recintes</i> interiors, [dBA]
D _{n,e} :	Diferència de nivells normalitzada d'un <i>element de construcció petit</i> , [dB]
D _{n,e,A} :	Diferència de nivells normalitzada, ponderada A, d'un <i>element de construcció petit</i> , [dBA]
D _{n,e,Ab} :	Diferència de nivells normalitzada, ponderada A, d'un <i>element de construcció petit</i> , per al soroll exterior dominant d'automòbils o d'aeronaus, [dBA]
D _{n,e,Ai} :	Diferència de nivells normalitzada, ponderada A, per a <i>transmissió indirecta</i> a través d'un sistema s, [dBA]
D _{v,i-j,situ} :	Diferència de nivells de velocitat mitjanada en els dos sentits de propagació per a cada camí de transmissió ij sobre la unió mesurada in situ, [dB]
D _{2m,nT} :	Diferència de nivells estandaritzada en <i>façanes</i> i en <i>cobertes</i> , [dB]
D _{2m,nT,A} :	Diferència de nivells estandaritzada, ponderada A, en <i>façanes</i> i en <i>cobertes</i> , per al soroll rosa i per al soroll exterior dominant ferroviari o d'estacions ferroviàries, [dBA]
D _{2m,nT,Ab} :	Diferència de nivells estandaritzada, ponderada A, en <i>façanes</i> i en <i>cobertes</i> , per al soroll exterior dominant d'automòbils o d'aeronaus, [dBA]
D _{2m,nT,Ai} :	Diferència de nivells estandaritzada, ponderada A, a la banda de freqüència i, [dB]

E:	Mòdul de Young, [N/m ²]	R _{F,A} :	Índex global de reducció acústica de l'element de flanc f per al soroll rosa incident, [dBA]
K _{ij} :	Índex de reducció de vibracions per a cada camí de transmissió ij (ij = Ff; Fd o Df)	R _i :	Índex de reducció acústica a la banda de freqüència de i, [dB]
K _{ij,min} :	Valor mínim de l'índex de reducció de vibracions	R _{ij} :	Índex de reducció acústica per via indirecta, per a cada un dels camins ij (ij = Ff; Fd o Df), [dB]
K _{adj} :	Índex de reducció de vibracions per al camí de transmissió Df, [dB]	R _{ij,A} :	Índex global de reducció acústica per via indirecta, ponderat A, per a cada un dels camins ij (ij = Ff; Fd o Df), [dBA]
K _{adj} :	Índex de reducció de vibracions per al camí de transmissió Fd, [dB]	R _{i,A} :	Índex global de reducció acústica d'un element, ponderat A, de l'element i, [dBA]
K _{adj} :	Índex de reducció de vibracions per al camí de transmissió Ff, [dB]	R _{lab} :	Índex de reducció acústica d'un element mesurat al laboratori, [dB]
L:	Nivell mitjà de pressió de soroll d'impactes en un recinte, [dB]	R _{m,A} :	Índex de reducció acústica d'un element mesurat in situ, [dBA]
L _c :	Nivell mitjà de pressió sonora en un recinte, [dB]	R _w :	Índex global de reducció acústica, [dB]
L _{eq} :	Índex de soroll dia, [dBA]	R _A :	Índex global de reducció acústica d'un element, ponderat A, [dBA]
L _{eq,A} :	Nivell sonor continu equivalent, ponderat A, [dBA]	R _{A,situ} :	Índex global de reducció acústica, ponderat A, d'un element mesurat in situ, [dBA]
L _{eq,A,T} :	Nivell sonor continu equivalent estandaritzat, ponderat A, [dBA]	R _{A,T} :	Índex global de reducció acústica, ponderat A, per al soroll exterior dominant d'automòbils o d'aeronaus, [dBA]
L _c :	Nivell de pressió sonora a la banda de freqüència i, [dB];	R _{0,A} :	Índex global de reducció acústica, ponderat A, per a la transmissió directa, [dBA]
L _n :	Nivell sonor equivalent nit [dBA]	R _{0,A,T} :	Índex global de reducció acústica, ponderat A, per a la transmissió indirecta, del camí Df, [dBA]
L _n :	Nivell de pressió de soroll d'impactes normalitzat, [dB]	R _{Fd,A} :	Índex global de reducció acústica, ponderat A, per a la transmissió indirecta, del camí Fd, [dBA]
L _{n,lab} :	Nivell de pressió de soroll d'impactes normalitzat mesurat al laboratori, [dB]	R _{Ff,A} :	Índex global de reducció acústica, ponderat A, per a la transmissió indirecta, del camí Ff, [dBA]
L _{n,r(f)} :	Nivell de pressió de soroll d'impactes, per a cada banda de terç d'octava, del forjat normalitzat, [dB]	R _{Ff,A} :	Índex global de reducció acústica de l'element de flanc F per al soroll rosa incident, [dBA]
L _{n,r(f)} :	Nivell de pressió de soroll d'impactes, per a cada banda de terç d'octava, del forjat normalitzat amb el terra flotant, [dB]	R _{S,A} :	Índex global de reducció acústica de l'element de separació per al soroll rosa incident, [dBA]
L _{n,r,0,w} :	Nivell de pressió de soroll d'impactes, per a cada banda de terç d'octava, del forjat normalitzat de referència, [dB]	R ₀ :	Índex de reducció acústica de la corba de referència per a mesuraments amb la paret base de referència amb freqüència crítica baixa, a les bandes de terç d'octava de l'interval 100-5000 Hz, [dB]
L _{n,r,0,w} :	Nivell de pressió de soroll d'impactes, per a cada banda de terç d'octava, del forjat normalitzat de referència incrementat amb els valors de la reducció del nivell de soroll d'impactes del terra flotant, [dB]	R _{0,A} :	Valors de l'índex de reducció acústica, ponderat A, de l'element constructiu base, [dBA]
L _{n,r,0,w} :	Nivell global de pressió de soroll d'impactes del forjat normalitzat de referència, de valor 78dB, [dB]	R _{0,i} :	Valors de l'índex de reducció acústica amb freqüència crítica baixa, a les bandes de terç d'octava de l'interval 100-5000 Hz, [dB]
L _{n,r,0,w} :	Nivell global de pressió de soroll d'impactes mesurat in situ, [dB]	R _{0,m} :	Valors de l'índex de reducció acústica de la corba de referència per a mesuraments amb la paret base de referència amb freqüència crítica mitjana, a les bandes de terç d'octava de l'interval 100-5000 Hz, [dB]
L _{n,w} :	Nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat, [dB]	R _{1,A} :	Índex global de reducció acústica, ponderat A, de l'element de més aïllament acústic, generalment la part cega de la façana o de la coberta, [dBA]
L _{n,w,d} :	Nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat per a la transmissió directa, [dB]	R _{2,A} :	Índex global de reducció acústica, ponderat A, de l'element de menor aïllament, generalment els buits, portes, finestres i lluernes, [dBA]
L _{n,w,i} :	Nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat per a la transmissió indirecta, [dB]	R _i :	Índex de reducció acústica aparent d'un element constructiu mesurat in situ, [dB]
L _{n,w,situ} :	Nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat mesurat in situ, [dB]	R _i :	Índex de reducció acústica aparent a la banda de freqüència de i, [dB]
L _p :	Nivell de pressió sonora, [dB]	R _w :	Índex global de reducció acústica aparent, [dB]
L _p :	Nivell de pressió sonora en el punt i, [dB]	R _A :	Índex global de reducció acústica aparent, ponderat A, [dBA]
L _{p,A} :	Nivell de pressió sonora ponderat A, [dBA]	S:	Àrea, [m ²]
L _{ref,w(f)} :	Corba de referència per al nivell de pressió de soroll d'impactes, [dB]	S _a :	Àrea d'un tractament addicional de superfície, [m ²]
L _{Av} :	Valor de l'espectre normalitzat de soroll rosa, ponderat A, a la banda de freqüència i, [dBA]	S _b :	Àrea dels buits d'una façana o d'una coberta, [m ²]
L _{Av} :	Valor de l'espectre normalitzat de soroll d'aeronaus, ponderat A, a la banda de freqüència i, [dBA]	S _c :	Àrea de cada element i amb coeficient d'absorció acústica α _i , [m ²]
L _{Av} :	Valor de l'espectre normalitzat de soroll ferroviari o d'estacions ferroviàries, ponderat A, a la banda de freqüència i, [dBA]	S _d :	Àrea de l'element radiant j al recinte receptor, [m ²]
L _{Av} :	Valor de l'espectre normalitzat de soroll d'automòbils, ponderat A, a la banda de freqüència i, [dBA]	S _e :	Àrea compartida de l'element de separació, [m ²]
L _{Av} :	Nivell mitjà de pressió sonora, ponderat A, en un recinte, [dBA]	S _f :	Àrea del sostre, [m ²]
L _{Av} :	Valor de l'espectre normalitzat de soroll d'aeronaus, ponderat A, a la banda de freqüència i, [dBA]	S _g :	Àrea de l'airejador, [m ²]
L _{Av} :	Valor de l'espectre normalitzat de soroll d'automòbils, ponderat A, a la banda de freqüència i, [dBA]	S ₀ :	Interval temporal considerat, [s]
L _{Av} :	Valor de l'espectre normalitzat de soroll d'automòbils, ponderat A, a la banda de freqüència i, [dBA]	T:	Temps de reverberació d'un recinte, [s]
L _{Av} :	Nivell de potència acústica, [dB]	T:	Temps de reverberació al recinte receptor, [s]
L _h :	Nivell de pressió de soroll d'impactes normalitzat mesurat in situ, [dB]	T _s :	Temps de reverberació estructural d'un element, [s]
L _h :	Nivell de pressió de soroll d'impactes estandaritzat, [dB]	T _{s,lab} :	Temps de reverberació estructural d'un element mesurat al laboratori, [s]
L _{h,T} :	Nivell global de pressió de soroll d'impactes estandaritzat, [dB]	T _{s,situ} :	Temps de reverberació estructural d'un element mesurat in situ, [s]
L _{h,w} :	Nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat mesurat in situ, [dB]	T ₀ :	Volum del recinte receptor, [m ³]
L _{h,w} :	Nivell de pressió sonora, ponderat A, a l'instant t, [dBA]	V:	Potència acústica, [W]
L(t) _{90A} :	Nivell mitjà de pressió sonora al recinte emissor, [dB]	W:	Potència acústica de referència, de valor 10 ⁻¹² W, [W]
L _t :	Nivell mitjà de pressió sonora mitjà en el pla de la façana o la coberta, [dB]	W ₀ :	Potència acústica de referència, de valor 10 ⁻¹² W, [W]
L _{1,s} :	Nivell mitjà de pressió sonora a 2 metres de la façana o la coberta, [dB]		
L _{1,2m} :	Nivell mitjà de pressió sonora a 2 metres de la façana o la coberta, [dB]		
L ₂ :	Índex de reducció acústica d'un element constructiu, [dB]		
R:	Índex de reducció acústica, per a cada banda de terç d'octava, de l'element constructiu base amb el revestiment, [dB]		
R _{con} :	Índex de reducció acústica, per a cada banda de terç d'octava, de l'element constructiu base sol, [dB]		
R _{lin} :			

Annex C. Normes de referència

En aquest annex s'indica la relació de normes incloses en el DB-HR, ordenades de la manera següent: en primer lloc les UNE EN ISO, després les UNE EN i finalment les UNE i, dins de cada grup, seguint un ordre numèric.

UNE EN ISO 140-1: 1998	Acústica. Mesurament de l'aïllament acústic en els edificis i dels elements de construcció. Part 1: requisits de les instal·lacions del laboratori sense transmissions indirectes. (ISO 140-1: 1997)	UNE EN ISO 140-14: 2005	Acústica. Mesurament de l'aïllament acústic als edificis i dels elements de construcció. Part 14: directrius per a situacions especials in situ (ISO 140-14: 2004)
UNE EN ISO 140-1: 1998/A1:2005	Acústica. Mesurament de l'aïllament acústic als edificis i dels elements de construcció. Part 1: requisits de les instal·lacions del laboratori sense transmissions indirectes. Modificació 1: requisits específics aplicables al marc de l'obertura d'assaig per a particions lleugeres de doble capa (ISO 140-1: 1997/A1: 2004)	UNE EN ISO 140-16: 2007	Acústica. Mesurament de l'aïllament acústic als edificis i dels elements de construcció. Part 16: mesurament al laboratori de la millora de l'índex de reducció acústica per un revestiment (ISO 140-16: 2006)
UNE EN ISO 140-3: 1995	Acústica. Mesurament de l'aïllament acústic en els edificis i dels elements de construcció. Part 3: mesurament al laboratori de l'aïllament acústic al soroll aeri dels elements de construcció. (ISO 140-3: 1995)	UNE EN ISO 354: 2004	Acústica. Mesurament de l'absorció acústica en una cambra reverberant. (ISO 354: 2003)
UNE EN ISO 140-3: 2000 ERRATUM	Acústica. Mesurament de l'aïllament acústic als edificis i dels elements de construcció. Part 3: mesurament al laboratori de l'aïllament acústic al soroll aeri dels elements de construcció. (ISO 140-3: 1995)	UNE EN ISO 717-1: 1997	Acústica. Avaluació de l'aïllament acústic als edificis i dels elements de construcció. Part 1: aïllament al soroll aeri (ISO 717-1: 1996)
UNE EN ISO 140-3: 1995/A1:2005	Acústica. Mesurament de l'aïllament acústic als edificis i dels elements de construcció. Part 3: mesurament al laboratori de l'aïllament acústic al soroll aeri dels elements de construcció. Modificació 1: condicions especials de muntatge per a particions lleugeres de doble capa. (ISO 140-3:1995/AM 1:2004)	UNE EN ISO 717-1:1997/A1:2007	Acústica. Avaluació de l'aïllament acústic als edificis i dels elements de construcció. Part 1: aïllament al soroll aeri. Modificació 1: normes d'arrodoniment associades amb els índexs expressats per un únic número i amb les magnituds expressades per un únic número. (ISO 717-1:1996/AM 1:2006)
UNE EN ISO 140-4: 1999	Acústica. Mesurament de l'aïllament acústic als edificis i dels elements de construcció. Part 4: mesurament in situ de l'aïllament al soroll aeri entre locals. (ISO 140-4: 1998)	UNE EN ISO 717-2: 1997	Acústica. Avaluació de l'aïllament acústic als edificis i dels elements de construcció. Part 2: aïllament al soroll d'impactes (ISO 717-2: 1996)
UNE EN ISO 140-5: 1999	Acústica. Mesurament de l'aïllament acústic als edificis i dels elements de construcció. Part 5: mesurament in situ de l'aïllament acústic al soroll aeri d'elements de façanes i de façanes. (ISO 140-5: 1998)	UNE-EN ISO 717-2:1997/A1:2007	Acústica. Avaluació de l'aïllament acústic als edificis i dels elements de construcció. Part 2: aïllament al soroll d'impactes. Modificació 1 (ISO 717-2:1996/AM 1:2006)
UNE EN ISO 140-6: 1999	Acústica. Mesurament de l'aïllament acústic als edificis i dels elements de construcció. Part 6: mesurament al laboratori de l'aïllament acústic de terres al soroll d'impactes. (ISO 140-6: 1998)	UNE ISO 1996-1: 2005	Acústica. Descripció, mesurament i avaluació del soroll ambiental. Part 1: magnituds bàsiques i mètodes d'avaluació. (ISO 1996-1:2003)
UNE EN ISO 140-7: 1999	Acústica. Mesurament de l'aïllament acústic als edificis i dels elements de construcció. Part 7: mesurament in situ de l'aïllament acústic de terres al soroll d'impactes (ISO 140-7: 1998)	UNE EN ISO 3382: 2001	Acústica. Mesurament del temps de reverberació de recintes amb referència a altres paràmetres acústics. (ISO 3382: 1997)
UNE EN ISO 140-8: 1998	Acústica. Mesurament de l'aïllament acústic als edificis i dels elements de construcció. Part 8: mesurament al laboratori de la reducció del soroll d'impactes transmès a través de revestiments de terres sobre un forjat normalitzat pesant (ISO 140-8: 1997)	UNE EN ISO 3741:2000	Acústica. Determinació dels nivells de potència acústica de les fonts de soroll a partir de la pressió acústica. Mètodes de precisió en cambres reverberants. (ISO 3741: 1999)
UNE EN ISO 140-11: 2006	Acústica. Mesurament de l'aïllament acústic als edificis i dels elements de construcció. Part 11: mesurament al laboratori de la reducció del soroll d'impactes transmès a través de revestiments de terres sobre terres lleugeres de referència (ISO 140-11: 2005)	UNE EN ISO 3741/AC: 2002	Acústica. Determinació dels nivells de potència acústica de les fonts de soroll a partir de la pressió acústica. Mètodes de precisió en cambres reverberants. (ISO 3741:1999)
UNE EN ISO 140-12: 2000	Acústica. Mesurament de l'aïllament acústic als edificis i dels elements de construcció. Part 12: mesurament al laboratori de l'aïllament al soroll aeri i d'impactes entre locals amb terra registrable. (ISO 140-12:2000)	UNE EN ISO 3743-1:1996	Acústica. Determinació dels nivells de potència acústica de fonts de soroll. Mètodes d'enginyeria per a fonts petites mòbils en camps reverberants. Part 1: mètode de comparació en cambres d'assaig de parets dures. (ISO 3743-1: 1994)
		UNE EN ISO 3743-2:1997	Acústica. Determinació dels nivells de potència acústica de fonts de soroll utilitzant pressió acústica. Mètodes d'enginyeria per a fonts petites mòbils en camps reverberants. Part 2: mètodes per a cambres d'assaig reverberants especials. (ISO 3743-2: 1994)
		UNE EN ISO 3746:1996	Acústica. Determinació dels nivells de potència acústica de fonts de soroll a partir de la pressió sonora. Mètode de control en una superfície de mesura envoltant sobre un pla reflectant. (ISO 3746: 1995)
		UNE EN ISO 3747:2001	Acústica. Determinació dels nivells de potència acústica de fonts de soroll a partir de la pressió acústica. Mètode de comparació in situ. (ISO 3747: 2000)

UNE EN ISO 3822-1: 2000	Acústica. Mesurament al laboratori del soroll emès per les aixetes i els equipaments hidràulics utilitzats en les instal·lacions de proveïment d'aigua. Part 1: mètode de mesura (ISO 3822-1: 1999)	UNE-EN ISO 11654:1998	Acústica. Absorbents acústics per a la seva utilització en edificis. Avaluació de l'absorció acústica (ISO 11654:1997)
UNE EN ISO 3822-2: 1996	Acústica. Mesurament al laboratori del soroll emès per les aixetes i els equipaments hidràulics utilitzats en les instal·lacions de proveïment d'aigua. Part 2: condicions de muntatge i de funcionament de les instal·lacions de proveïment d'aigua i de les aixetes (ISO 3822-1: 1995)	UNE EN ISO 11691:1996	Acústica. Mesura de la pèrdua d'inserció de silenciadors en conducte sense flux. Mètode de mesura al laboratori. (ISO 11691:1995)
UNE EN ISO 3822-3: 1997	Acústica. Mesurament al laboratori del soroll emès per les aixetes i els equipaments hidràulics utilitzats en les instal·lacions de proveïment d'aigua. Part 3: condicions de muntatge i de funcionament de les instal·lacions de proveïment d'aigua i de les aixetes (ISO 3822-2: 1995)	UNE EN ISO 11820:1997	Acústica. Mesuraments in situ de silenciadors. (ISO 11820:1996)
UNE EN ISO 3822-4: 1997	Acústica. Mesurament al laboratori del soroll emès per les aixetes i els equipaments hidràulics utilitzats en les instal·lacions de proveïment d'aigua. Part 4: condicions de muntatge i de funcionament dels equipaments especials (ISO 3822-4: 1997)	UNE EN 200: 2005	Aixetes sanitàries. Aixetes simples i mescladores (PN 10). Especificacions tècniques generals. (EN 200:2004)
UNE EN ISO 10846-1: 1999	Acústica i vibracions. Mesura al laboratori de les propietats de transferència vibroacústica d'elements elàstics. Part 1: principis i línies directrius. (ISO 10846-1: 1997)	UNE EN 1026: 2000	Finestres i portes. Permeabilitat a l'aire. Mètode d'assaig. (EN 1026: 2000)
UNE EN ISO 10846-2: 1999	Acústica i vibracions. Mesura al laboratori de les propietats de transferència vibroacústica d'elements elàstics. Part 2: rigidesa dinàmica de suports elàstics per a moviment de translació. Mètode directe. (ISO 10846-2: 1997)	UNE EN 12207: 2000	Portes i finestres. Permeabilitat a l'aire. Classificació. (EN 12207: 1999)
UNE EN ISO 10846-3: 2003	Acústica i vibracions. Mesuraments al laboratori de les propietats de transferència vibroacústica d'elements elàstics. Part 3: mètode indirecte per a la determinació de la rigidesa dinàmica de suports elàstics en moviments de translació. (ISO 10846-3:2002)	UNE EN 12354-1: 2000	Acústica de l'edificació. Estimació de les característiques acústiques de les edificacions a partir de les característiques dels seus elements. Part 1: aïllament acústic del soroll aeri entre recintes. (EN 12354-1:2000)
UNE EN ISO 10846-4: 2004	Acústica i vibracions. Mesuraments al laboratori de les propietats de transferència vibroacústica d'elements elàstics. Part 4: rigidesa dinàmica en translació d'elements diferents a suports elàstics. (ISO 10846-4: 2003)	UNE EN 12354-2: 2001	Acústica de l'edificació. Estimació de les característiques acústiques de les edificacions a partir de les característiques dels seus elements. Part 2: aïllament acústic al soroll d'impactes entre recintes. (EN 12354-2:2000)
UNE-EN ISO 10848-1:2007	Acústica. Mesura al laboratori de la transmissió per flancs del soroll aeri i del soroll d'impacte entre recintes adjacents. Part 1: document marc (ISO 10848-1:2006)	UNE EN 12354-3: 2001	Acústica de l'edificació. Estimació de les característiques acústiques de les edificacions a partir de les característiques dels seus elements. Part 3: aïllament acústic al soroll aeri contra el soroll de l'exterior. (EN 12354-3:2000)
UNE EN ISO 10848-2:2007	Acústica. Mesura al laboratori de la transmissió per flancs del soroll aeri i del soroll d'impacte entre recintes adjacents. Part 2: aplicació a elements lleugers quan la unió té una influència petita. (ISO 10848-2:2006)	UNE EN 12354-4: 2001	Acústica de l'edificació. Estimació de les característiques acústiques de les edificacions a partir de les característiques dels seus elements. Part 4: transmissió del soroll interior a l'exterior. (EN 12354-4:2000)
UNE-EN ISO 10848-3:2007	Acústica. Mesura al laboratori de la transmissió per flancs del soroll aeri i del soroll d'impacte entre recintes adjacents. Part 3: aplicació a elements lleugers quan la unió té una influència important. (ISO 10848-3:2006)	UNE EN 12354-6: 2004	Acústica de l'edificació. Estimació de les característiques acústiques de les edificacions a partir de les característiques dels seus elements. Part 6: absorció sonora en espais tancats. (EN 12354-6:2003)
		UNE EN 20140-2: 1994	Acústica. Mesurament de l'aïllament acústic als edificis i en elements d'edificació. Part 2: determinació, verificació i aplicació de dades de precisió. (ISO 140-2: 1991)
		UNE EN 20140-10: 1994	Acústica. Mesurament de l'aïllament acústic als edificis i dels elements de construcció. Part 10: mesurament al laboratori de l'aïllament al soroll aeri dels elements de construcció petits. (ISO 140-10: 1991). (Versió oficial EN 20140-10:1992)
		UNE EN 29052-1: 1994	Acústica. Determinació de la rigidesa dinàmica. Part 1: materials utilitzats en terres flotants en habitatges. (ISO 9052-1:1989). (Versió oficial 29052-1: 1992)
		UNE EN 29053: 1994	Acústica. Materials per a aplicacions acústiques. Determinació de la resistència al flux d'aire. (ISO 9053: 1991)
		UNE 100153: 2004 IN	Climatització: suports antivibratoris. Criteris de selecció
		UNE 102040: 2000 IN	Muntatges dels sistemes d'envans de plaques de guix laminat amb estructura metàl·lica. Definicions, aplicacions i recomanacions
		UNE 102041: 2004 IN	Muntatges dels sistemes d'extradossats amb plaques de guix laminat. Definicions, aplicacions i recomanacions

Annex D. Càlcul de l'índex de reducció de vibracions en unions d'elements constructius

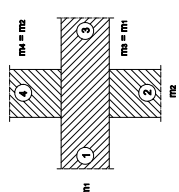
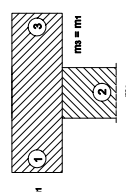
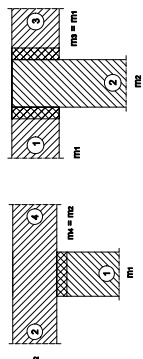
1 Es poden obtenir els índexs de reducció de vibracions, K_{ij} , en unions d'elements constructius per als diferents tipus d'unions, a partir de les expressions que s'indiquen a continuació. Aquestes expressions estan donades en funció de la magnitud M , definida com:

$$M = \lg \frac{m'_{ji}}{m'_i} \tag{D.1}$$

en què

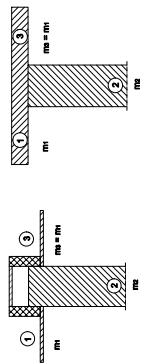
- m'_i massa per unitat de superfície de l'element i al camí de transmissió ij, [kg/m²];
 - m'_{ji} massa per unitat de superfície de l'altre element, perpendicular al i, que forma la unió, [kg/m²].
- 2 Per al càlcul de M , s'ha de prendre únicament la massa corresponent a l'element base o forjat connectat als elements constructius adjacents i se n'han d'excloure les masses de les capes de *revestiment*, com ara *terres flotants*, *extradossats* i sostres suspesos.
- 3 En general, la transmissió és poc dependent de la freqüència en l'interval de freqüències comprès entre 125 Hz i 2000 Hz. En els casos en què s'indica la qualificació 0 dB/octava a continuació de la fórmula, es pot considerar que la transmissió és independent de la freqüència.

4

Unió rígida en + d'elements constructius homogenis:	
	$K_{13} = 8,7 + 17,1 M + 5,7 \cdot M^2$ dB; 0 dB/octava (D.2) $K_{12} = 8,7 + 5,7 \cdot M^2 (=K_{23})$ dB; 0 dB/octava (D.3)
Unió rígida en T d'elements constructius homogenis:	
	$K_{13} = 5,7 + 14,1 M + 5,7 \cdot M^2$ dB; 0 dB/octava (D.4) $K_{12} = 5,7 + 5,7 \cdot M^2 (=K_{23})$ dB; 0 dB/octava (D.5)
Unions en + i en T d'elements constructius homogenis amb elements flexibles interposats	
	$K_{13} = 5,7 + 14,1 M + 5,7 \cdot M^2 + 2 \cdot \Delta_1$ dB; (D.6) $K_{24} = 3,7 + 14,1 M + 5,7 \cdot M^2$ dB; $-4 \text{ dB} \leq K_{24} \leq 0$ dB; (D.7) $K_{12} = 5,7 + 5,7 \cdot M^2 + \Delta_1 (=K_{23})$ dB; (D.8)
<p>En què:</p> <ul style="list-style-type: none"> $\Delta_1 = 10 \cdot \lg (f / f_1)$ dB per a $f > f_1$ (D.9) $f_1 = 125$ Hz si $(E_1 / e_1) \approx 100$ MN/m³ (D.10) E_1 mòdul de Young, en N/m², e_1 gruix de l'element flexible interposat, [m]. 	

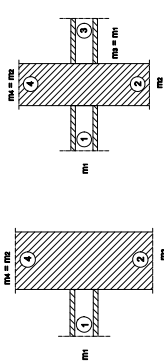
Unions d'elements constructius homogenis i façanes lleugeres

$K_{13} = 5 + 10M$ dB; mínim 5 dB; 0 dB/octava (D.11)
 $K_{12} = 10 + 10|M|$ (= K_{23}) dB; 0 dB/octava (D.12)
 $a_{façana, situ} = S_{façana} / I_0$, amb $I_0 = 1$ met (D.13)



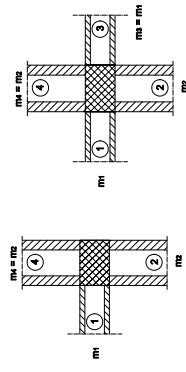
Unió d'elements d'entramat autoportant i elements constructius homogenis

$K_{13} = 10 + 20M - 3,3 \cdot \lg(f/f_k)$ dB; mínim 10 dB (D.14)
 $K_{24} = 3,0 + 14,1M + 5,7M^2$ 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; $a_{lleuger, situ} = S_{lleuger} / I_0$, amb $I_0 = 1$ metre (D.17)



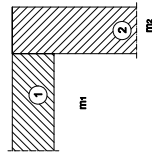
Unions d'elements d'entramat autoportant

$K_{13} = 10 + 20M - 3,3 \cdot \lg(f/f_k)$ dB; mínim 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; $a_{situ} = S / I_0$, amb $I_0 = 1$ metre (D.20)



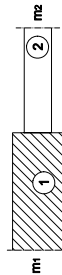
Cantonades

$K_{12} = 15|M| - 3$ dB; (= K_{21}); mínim -2 dB; 0 dB/octava (D.21)



Canvi de gruix

$K_{12} = 5M^2 - 5$ dB (= K_{21}); 0 dB/octava (D.22)



Annex E. Mesura i valoració de la millora de l'índex de reducció acústica, ΔR , i de la reducció del nivell de pressió de soroll d'impactes, ΔL , de revestiments

E.1 Millora de l'índex de reducció acústica, ΔR_a , de revestiments

Per obtenir al laboratori els valors ΔR_a de revestiments, s'han de complir les condicions següents:

- la relació entre les masses per unitat de superfície de l'element constructiu base portador vertical i del revestiment ha de ser igual o superior a 4;
- la relació entre les masses per unitat de superfície del forjat i del terra flotant ha de ser igual o superior a 3.

E.1.1 Mesura al laboratori

- El valor de la millora de l'índex de reducció acústica, ΔR , s'obté en funció de la freqüència, per a les bandes de terç d'octava de l'interval 100-5000 Hz, mitjançant la diferència entre els valors de l'índex de reducció acústica de l'element constructiu base amb el revestiment (o amb el terra flotant), R_{con} , i sense, R_{sin} , mesurats al laboratori de conformitat amb la norma UNE EN ISO 140-3, mitjançant l'expressió:

$$\Delta R = R_{con} - R_{sin} \quad [\text{dB}] \quad (\text{E.1})$$

en què

R_{con} índex de reducció acústica, per a cada banda de terç d'octava, de l'element constructiu base amb el revestiment, [dB];

R_{sin} índex de reducció acústica, per a cada banda de terç d'octava, de l'element constructiu base sol, [dB];

- L'element base no ha d'alterar el seu índex de reducció acústica durant els dos mesuraments. L'element base ha d'estar en condicions finals de curació i assecatge, o bé els dos mesuraments s'han de portar a terme dins d'un interval de temps suficientment curt. A la norma UNE 140-16, es descriuen més detalls de com aconseguir aquestes condicions.

- Per al cas d'elements de separació verticals es poden utilitzar dos elements constructius base:

a) un *element constructiu homogeni* de massa per unitat de superfície $350 \pm 50 \text{ kg/m}^2$, la freqüència de coincidència del qual se situï a la banda d'octava centrada a 125 Hz, per la qual cosa es denomina paret base amb freqüència de coincidència baixa; si les peces són buides la seva densitat no ha de ser inferior a 1600 kg/m^3 , i les seves ressonàncies de gruix han de ser iguals o més grans que 3150 Hz;

b) un *element constructiu homogeni*, de massa per unitat de superfície aproximadament 70 kg/m^2 , la densitat del qual sigui $600 \pm 50 \text{ kg/m}^3$, amb una emblanquinada de guix a la banda on va el revestiment i una freqüència de coincidència dins de la banda d'octava de 500 Hz, per la qual cosa es denomina paret base amb freqüència de coincidència mitjana;

- Per al cas d'elements de separació horitzontals s'ha de fer servir com a element base una llosa de formigó armat d'acord amb la norma UNE EN-ISO 140-8.

- Independència del que especifiquen els punts anteriors es pot fer l'assaig utilitzant com a element base, tant per a l'element de separació vertical com per a l'horitzontal, aquell sobre el qual es col·loca un revestiment o terra flotant in situ.

E.1.2 Valoració

- Per obtenir el valor global de la millora de l'índex de reducció acústica, R_A , de revestiment de parets s'ha d'utilitzar la corba de referència $R_{0,i}$ de la taula E.1 o $R_{0,m}$ de la taula E.2, segons que s'hagi realitzat el mesurament amb la paret base de freqüència crítica baixa o de freqüència crítica mitjana respectivament.

Taula E.1 Valors de l'índex de reducció acústica $R_{0,i}$ de la corba de referència per a mesuraments amb la paret base de referència amb freqüència crítica baixa, en les bandes de terç d'octava de l'interval 100-5000 Hz.

f Hz	$R_{0,i}$ dB	f Hz	$R_{0,i}$ 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
			$R_{0,i,A} =$ 52,7 [dBA]

Taula E.2 Valors de l'índex de reducció acústica $R_{0,m}$ de la corba de referència per a mesuraments amb la paret base de referència amb freqüència crítica mitjana, en les bandes de terç d'octava de l'interval 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
			$R_{0,m,A} =$ 33,4 [dBA]

- Per obtenir el valor global d'un revestiment de forjats, com ara terres flotants, sostres suspesos etc., s'ha de procedir de manera anàloga però fent servir la corba de referència de la taula E.3.

Taula E.3 Valors de l'índex de reducció acústica R_0 de la corba de referència per a mesuraments amb el forjat pesant de referència amb freqüència crítica baixa, en les bandes de terç d'octava de l'interval 100-5000 Hz.

f Hz	R_0 dB	f Hz	$R_{0,i}$ 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
			$R_{0,i,A} =$ 51,5 [dBA]

2 El valor de ΔL_w d'un terra flotant s'obté mitjançant l'expressió següent:

$$\Delta L_w = L_{n,r,0,w} - L_{n,r,0+,w} = 78 \text{ dB} - L_{n,r,0+,w} \quad [\text{dB}] \quad (\text{E.4})$$

en què

$L_{n,r,0,w}$ nivell global de pressió de soroll d'impactes del forjat normalitzat de referència, de valor 78 dB;

$L_{n,r,0+,w}$ nivell global de pressió de soroll d'impactes del forjat normalitzat de referència incrementat amb els valors de la reducció del nivell de soroll d'impactes del terra flotant,

$$(L_{n,r,0+,w} = L_{n,r,0}(f) + \Delta L(f)), [\text{dB}].$$

Taula E.4 Valors del nivell de pressió de soroll d'impactes, $L_{n,r,0}(f)$, del forjat normalitzat de referència per a cada una de les bandes de terç d'octava de l'interval 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		
			$L_{n,r,0,w} = 78,0 \text{ [dB]}$

3 El valor de ΔR_A s'obté mitjançant la diferència entre els valors de l'índex de reducció acústica global, ponderat A (vegeu equació A.15), corresponents a les corbes virtuals $R_{0+\Delta R}$ i R_0 :

$$\Delta R_A = (R_0 + \Delta R)_A - R_{0,A} \quad [\text{dBA}] \quad (\text{E.2})$$

en què

$(R_{0+\Delta R})_A$ índex global de reducció acústica, ponderat A, de l'element constructiu base amb el revestiment, [dBA];

$R_{0,A}$ índex global de reducció acústica, ponderat A, de l'element constructiu base sol, [dBA];

4 En cas que l'assaig es realitzi sobre un element base diferent de l'element base amb freqüència de coincidència baixa, ni l'element base amb freqüència de coincidència mitjana, la valoració global s'ha de fer segons l'expressió E.2, prenent com a $R_{0,A}$ l'índex de reducció acústica, ponderat A, de l'element constructiu base utilitzat.

5 Cada corba de referència porta a un valor diferent de l'índex global de millora:

a) índex global de la millora de l'índex de reducció acústica, per a la corba de referència amb freqüència crítica baixa, $\Delta R_{A,i}$;

b) índex global de la millora de l'índex de reducció acústica, per a la corba de referència amb freqüència crítica mitjana, $\Delta R_{A,m}$;

6 Els valors ΔR_A anteriors poden aproximar-se mitjançant els valors corresponents $\Delta(R_{w,+C})$, per a les dues corbes de referència. Anàlogament per al soroll de transit, quan sigui procedent, es té $\Delta(R_w + C_p)$. En els dos casos si la diferència amb els valors globals ΔR_A és d'1dB o superior no es consideraran els resultats obtinguts que impliquen l'ús de C o $C_{i,r}$.

E.2 Reducció del nivell de pressió de soroll d'impactes, ΔL , de terres flotants

Per obtenir al laboratori els valors de ΔL_w de terres flotants, la relació entre les masses per unitat de superfície del forjat i del terra flotant ha de ser igual o superior a 2.

E.2.1 Mesura al laboratori

1 El valor de la reducció del nivell de pressió de soroll d'impactes, $\Delta L(f)$, s'obté, en funció de la freqüència, per a les bandes de terç d'octava de l'interval 100-3150 Hz, mitjançant la diferència entre els valors del nivell de pressió de soroll d'impactes del forjat normalitzat sense el terra flotant i amb el terra flotant, mesurats al laboratori conforme a la norma UNE EN ISO 140-8, fent servir l'equació:

$$\Delta L(f) = L_{n,r}(f) - L_{n,r,+}(f) \quad [\text{dB}] \quad (\text{E.3})$$

en què

$L_{n,r}(f)$ nivell de pressió de soroll d'impactes, per a cada banda de terç d'octava, del forjat normalitzat, [dB];

$L_{n,r,+}(f)$ nivell de pressió de soroll d'impactes, per a cada banda de terç d'octava, del forjat normalitzat amb el terra flotant, [dB].


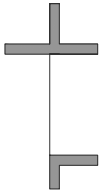
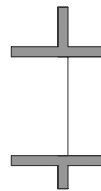
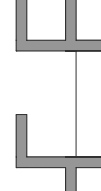
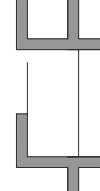
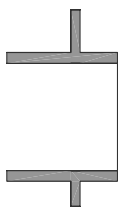
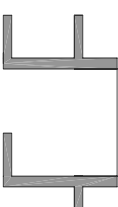
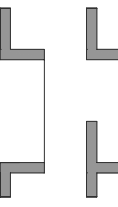
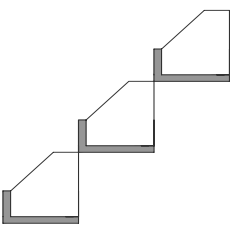
2 S'ha d'utilitzar com a forjat normalitzat, en una instal·lació o laboratori de mesura, una llosa homogènia de formigó armat de (120^{+40}_{-20}) mm de gruix uniforme.

E.2.2 Valoració global

1 El valor de la reducció de nivell global de pressió de soroll d'impactes, ΔL_w , d'un terra flotant s'obté segons es defineix a l'annex A, fent servir els resultats experimentals mesurats de conformitat amb les normes UNE EN ISO 140-6 i UNE EN ISO 140-8, i valorant-los globalment de conformitat amb la norma UNE EN ISO 717-2.

Annex F. Estimació numèrica de la diferència de nivells deguda a la forma de la façana

Taula F.1 Diferència de nivells deguda a la forma de la façana per a les diferents formes de la façana i diferents orientacions de la font acústica

		1 pla de façana	2 galeria	3 galeria	4 galeria	5 galeria
ΔL_{fs} en dB						
	Absorció acústica del sostre (α_w)	No s'aplica	$\leq 0,3$ 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 $\geq 0,9$
Línia de mira sobre la façana:	<1,5 m	0	-1 -1 0	-1 -1 0	0 0 1	No s'aplica
	1,5-2,5 m	0	No s'aplica	-1 0 2	0 1 3	
	> 2,5 m	0	No s'aplica	1 1 2	2 2 3	
ΔL_{fs} dB		6 balconada 	7 balconada 	8 balconada 	9 terrassa 	
	Absorció acústica del sostre (α_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 $\geq 0,9$
Línia de mira sobre la façana:	<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

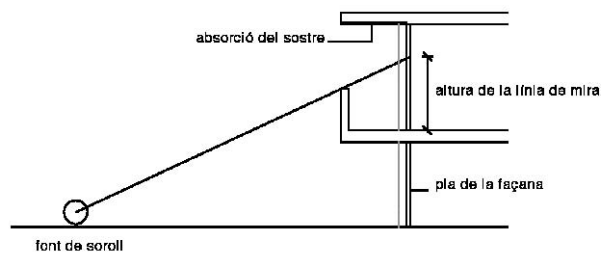


Figura F.1 Línia de mira sobre la façana

Annex G. Càlcul de l'aïllament acústic d'elements constructius mixtos
 1 L'índex global de reducció acústica d'elements constructius mixtos (aïllament mixt) es calcula mitjançant:

$$R_{m,A} = -10 \cdot \lg \left(\sum_{i=1}^n \frac{S_i}{S} \cdot 10^{\frac{-R_{i,A}}{10}} \right) \quad \text{[dBA]} \quad \text{(G.1)}$$

en què

- $R_{m,A}$ índex global de reducció acústica, ponderat A, de l'element constructiu mixt, [dBA];
- $R_{i,A}$ índex global de reducció acústica, ponderat A, de l'element i, [dBA];
- S àrea total de l'element constructiu mixt, [m²];
- S_i àrea de l'element i, [m²];

2 La situació més corrent combina dos elements d'aïllament acústic diferents, i la seva expressió és:

$$R_{m,A} = R_{2,A} - 10 \cdot \lg \left[\left(1 - \frac{S_2}{S} \right) 10^{\frac{-(R_{1,A} - R_{2,A})}{10}} + \frac{S_2}{S} \right] \quad \text{[dBA]} \quad \text{(G.2)}$$

en què

- $R_{m,A}$ índex global de reducció acústica, ponderat A, de l'element constructiu mixt, [dBA];
- $R_{1,A}$ índex global de reducció acústica, ponderat A, de l'element de més aïllament acústic, generalment la part cega de la façana o de la coberta, [dBA];
- $R_{2,A}$ índex global de reducció acústica, ponderat A, de l'element de menys aïllament, generalment els buits, portes, finestres i lluerns, [dBA];
- S_2 àrea de l'element de menys aïllament, [m²];
- S àrea total de l'element constructiu mixt, [m²].

El sumant logarítmic representa, per tant, el canvi d'índex global de reducció acústica respecte a $R_{2,A}$ que ocasiona la presència de l'element d'àrea S_1 i l'índex global de reducció acústica $R_{1,A}$.

La forma més pràctica d'aquesta expressió, en les aplicacions, consisteix a suposar $R_{2,A} < R_{1,A}$, és a dir, expressar l'índex global de reducció acústica de l'element constructiu mixt en termes de l'element de menys aïllament.

3 La següent gràfica expressa l'increment d'aïllament sobre $R_{2,A}$ en funció de la relació d'àrees S_1/S_2 i la diferència $R_{1,A} - R_{2,A}$. El valor obtingut en la gràfica s'ha de sumar al valor $R_{2,A}$ per obtenir $R_{m,A}$.

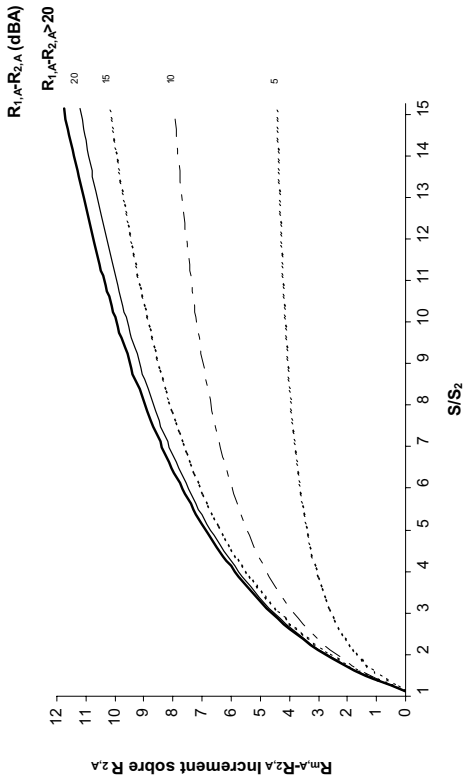


Figura G.1 Índex global de reducció acústica d'elements constructius mixtos

4 A la pràctica, $R_{1,A} - R_{2,A} > 20$. En aquests casos en què $R_{1,A} >> R_{2,A}$, es pot fer servir:

$$R_{m,A} = R_{2,A} + 10 \cdot \lg \left(\frac{S}{S_2} \right) \quad \text{[dBA]} \quad \text{(G.3)}$$

Annex H. Guia d'ús de les magnituds d'aïllament en relació amb les exigències

H.1 Aïllament acústic a soroll aeri

A la taula H.1 s'inclouen les magnituds implicades en les exigències d'aïllament davant del soroll aeri amb indicació dels procediments i les normes de mesurament i la valoració global, per a les diferents situacions tipus d'aïllament en funció del soroll incident implicat.

Taula H.1

Situació tipus d'aïllament	Soroll incident o dominant exterior	Magnitud, equació i norma de mesurament		Magnitud de valoració global	Equació a aplicar
		$D_{n1}(f)$	UNE EN ISO 140-4		
Entre recintes interiors	Rosa		(A.5)		
Entre recintes i l'exterior	Ferrovitari			$D_{2m,nT,A}$	(A.5)
	Automòbils Aeronaus	$D_{2m,n}(f)$	(A.3)	$D_{2m,nT,Abr}$	(A.6)

H.1.1 Coeficients d'adaptació espectral

1 La UNE EN ISO 717-1 introdueix els termes d'adaptació espectral C i C_{tr} per als sorolls incident i exterior d'automòbils respectivament.

2 Encara que les exigències d'aïllament s'estableixen en termes de la ponderació A es poden acceptar les aproximacions següents, sempre que les diferències siguin inferiors a 1 dB:

$$D_{nT,w} + C \quad \text{com a aproximació de } D_{nT,A} \quad \text{entre recintes interiors} \quad (H.1)$$

$$D_{2m,nT,w} + C \quad \text{com a aproximació de } D_{2m,nT,A} \quad \text{entre un recinte i l'exterior (trens)} \quad (H.2)$$

$$D_{2m,nT,w} + C_{tr} \quad \text{com a aproximació de } D_{2m,nT,Atr} \quad \text{entre un recinte i l'exterior (automòbils)} \quad (H.3)$$

3 Les ponderacions globals de l'aïllament segons el mètode de la corba de referència, designades amb el subíndex w, així com els termes d'adaptació espectral, s'han de fer de conformitat amb la UNE EN ISO 717-1.

H.2 Aïllament acústic a soroll d'impactes

1 La taula H.2 esquematitza les magnituds i les normes per al mesurament i la valoració global del nivell de soroll d'impactes estandarditzat.

Taula H.2

Mesurament		Valoració	
Magnitud	Norma	Magnitud	Norma
L _{nT(f)}	UNE EN ISO 140-7	L _{nT,w}	UNE EN ISO 717-2

2 El valor del nivell global de pressió de soroll d'impactes estandarditzat, L_{nT,w}, es determina mitjançant el procediment que s'indica a la UNE EN ISO 717-2, a partir dels resultats de mesurament realitzats en bandes de terç d'octava ajustant-la a la corba de referència d'acord amb la UNE EN ISO 140-7.

Annex I. Transmissió acústica a través d'elements de flanc que contenen portes o finestres

1 Els índexs globals de reducció acústica, R_{F,A}, R_{I,A}, d'elements de flanc que continguin portes, finestres o estiguin formats per diversos materials diferents, s'han de calcular segons les indicacions que figuren a continuació.

2 Quan cadascun dels materials està connectat a l'element de separació vertical, s'ha de considerar cada material com un camí independent de transmissió. En cas que la longitud de l'aresta d'unió d'un dels materials sigui superior al 75% de l'aresta total, s'ha de prendre només aquest material i es poden menysprear les transmissions a través dels altres materials (vegeu figura I.1).

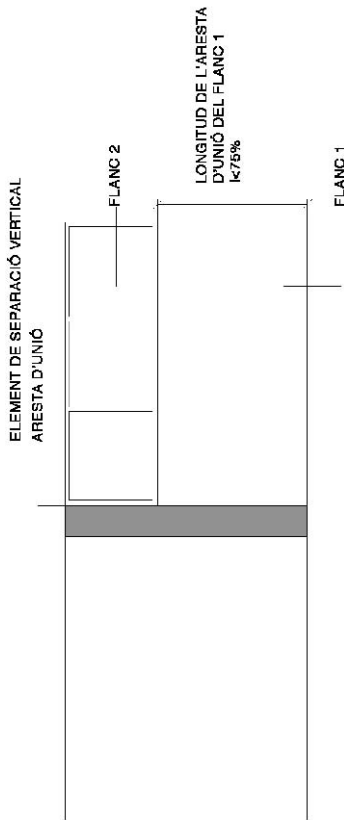


Figura I.1. Vista en secció d'un element de flanc format per materials diferents connectats a l'element de separació vertical

3 Quan les portes o finestres no estiguin connectades directament a l'element de separació vertical, s'ha de procedir de la manera següent:

- a) si el percentatge de buits de l'element de flanc és inferior a un 30%, s'ha de calcular el valor de l'índex global de reducció acústica, ponderat A, de l'element de flanc mixt, com s'indica a l'annex G i s'ha de prendre com a valor de R_{F,A} o de R_{I,A};
- b) si el percentatge de buits de l'element de flanc és superior a un 30%, s'ha de calcular l'índex global de reducció acústica per flancs, R_{F1,A}, R_{D1,A} o R_{F1,A}, segons sigui el cas, i s'ha d'escollir el menor valor que s'obtingui mitjançant algun dels dos procediments següents:

- procediment 1: es considera que l'element de flanc és un *element constructiu mixt* i es calcula l'índex global de reducció acústica, ponderat A, de l'element de flanc mixt, com indica l'annex G;
- procediment 2: es considera únicament la part cega i es menyspreen les portes o finestres.
- procediment 3: quan l'aïllament R_A de les portes és inferior a 20 dBA es pren com a via de transmissió lateral única assignant a R_{F1,A} el valor 25 + C, sent C = -2dBA quan les portes disten fins a 1 m i estan en angle recte i 0 dBA a la resta de situacions.

4 En cas que alguna de les portes, finestres o altres materials trenquin la continuïtat de l'element de flanc, s'han de menysprear les parts situades darrere d'aquesta discontinuïtat (vegeu figura I.2)

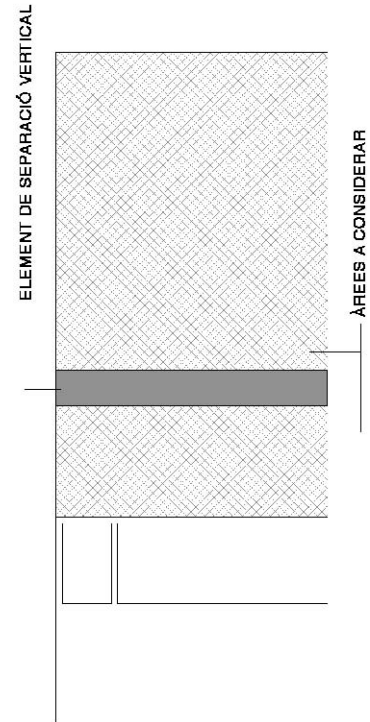


Figura I.2. Vista en secció d'un element de flanc format per materials diferents.

Annex J. Opció simplificada per a habitatge unifamiliar adossat

J.1 Elements de separació

J.1.1 Condicions mínimes dels envans

L'índex global de reducció acústica, ponderat A, R_w , dels envans d'un habitatge unifamiliar adossat no ha de ser inferior a 33 dBA.

J.1.2 Condicions mínimes dels elements de separació verticals

- 1 En el cas que l'estructura de cadascun dels habitatges sigui independent de les altres, l'element de separació vertical dels habitatges ha d'estar format per dos fulls, cadascun amb un índex global de reducció acústica, ponderat A, R_w , d'almenys 45 dBA.
- 2 En el cas que els habitatges comparteixin l'estructura horitzontal, l'element de separació vertical ha de complir el que estableix l'apartat 3.1.2.3.4.
- 3 S'ha de procurar que els equips d'instal·lacions generadors de soroll i vibracions no siguin adjacents amb *recintes protegits* d'altres habitatges. En el cas que diversos habitatges comparteixin equips disposats en un *recinte d'instal·lacions* adjacent amb algun d'aquests, els elements de separació verticals que delimiten l'*esmentat recinte* han de complir els valors que figuren entre parèntesis a la taula 3.1.2.3.4.

J.1.2 Condicions mínimes dels elements de separació horitzontals

- 1 Si els habitatges comparteixen l'estructura horitzontal, els forjats han de disposar d'un *terra flotant* que compleixi el que estableix la taula J.1.

Taula J.1 Paràmetres dels components dels elements de separació horitzontals, quan els habitatges comparteixen l'estructura horitzontal

Forjat ⁽¹⁾ (F)	Terra flotant ⁽²⁾⁽³⁾ (Sf)						
	en funció dels envans del <i>recinte</i> receptor						
	Envans de fàbrica o panells prefabricats pesants amb suport directe		Envans de fàbrica o panells prefabricats pesants amb bandes elàstiques		Envans d'entramat autoportant		
m	R_A dBA	ΔL_w dB	ΔR_A dBA	ΔL_w dB	ΔR_A dBA	ΔL_w dB	ΔR_A dBA
250	50	20	7	22	7	25	7
300	52	20	3	21	3	22	3

(1) Els forjats han de complir simultàniament els valors de massa per unitat de superfície, m , i d'índex global de reducció acústica, ponderat A, R_w .

(2) Els *terres flotants* han de complir simultàniament els valors de reducció del nivell global de pressió de soroll d'impactes, ΔL_w , i de millora de l'índex global de reducció acústica, ponderat $A, \Delta R_A$.

(3) Els valors de millora de l'aïllament a soroll aeri, ΔR_A , i de reducció de soroll d'impactes, ΔL_w , corresponen a un únic *terra flotant*; l'addició de millores successives, una sobre l'altra, en un mateix costat no garanteix l'obtenció dels valors d'aïllament.

- 2 En cas que diversos habitatges comparteixin equips disposats en un *recinte d'instal·lacions* adjacent verticalment a algun d'aquests, els elements de separació horitzontals que separen els dos *recintes* han de complir els valors que figuren entre parèntesis a la taula 3.3 de l'apartat 3.1.2.3.5.
- 3 Aquestes condicions no són aplicables en el cas d'habitatges que no comparteixin l'estructura horitzontal.

J.2 Façanes, cobertes i terres en contacte amb l'aire exterior

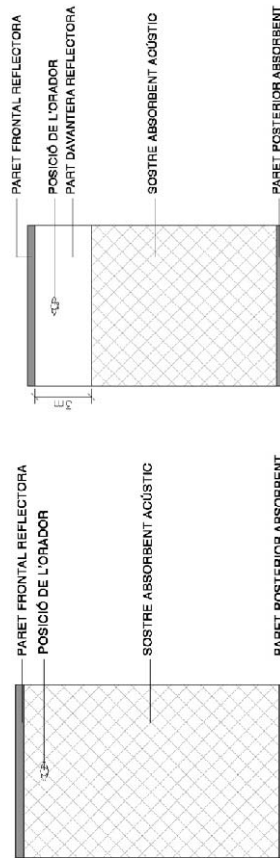
Les façanes, cobertes i terres en contacte amb l'aire exterior han de complir el que estableix l'apartat 3.1.2.5.

Annex K. Recomanacions de disseny acústic per a aules i sales de conferències

1 En el cas d'aulas i sales de conferències d'un volum de fins a 350 m³, les següents recomanacions sobre la geometria dels recintes i la distribució dels materials absorbents tenen per objecte millorar la intel·ligibilitat de la paraula.

- 2 S'han d'evitar els *recintes* cúbics o amb proporcions entre costats que siguin nombres enters.
- 3 Quant a la distribució dels materials absorbents, es recomana una de les dues opcions de disseny següents (vegeu figura K.1):

- a) opció 1. S'ha de disposar un material absorbent acústic a tota la superfície del sostre, la paret frontal ha de ser reflectant i la paret del darrere ha de ser absorbent acústica per minimitzar els ressons tardans;
- b) opció 2. S'ha de disposar un material absorbent acústic al sostre, però només s'ha de cobrir la part del darrere del sostre, deixant una banda de 3 m d'amplada de material reflectant a la part del davant del sostre. La paret frontal ha de ser reflectant i a la paret del darrere s'ha de disposar un material absorbent acústic de coeficient d'absorció acústica similar al del sostre.



Opció 1

Opció 2

Figura K.1. Vista en planta de les opcions 1 i 2

- 4 Per a valors iguals d'absorció acústica total dels elements que componen el recinte, és més recomanable disposar un passadís central que dos passadissos laterals per a l'accés d'alumnes.

Annex L Fitxes justificatives

L.1 Fitxes justificatives de l'opció simplificada d'aïllament acústic

Les taules següents recullen les fitxes justificatives del compliment dels valors límit d'aïllament acústic mitjançant l'opció simplificada.

Envans. (apartat 3.1.2.3.3)				
Tipus	Característiques			
	de projecte		exigides	
	m (kg/m²)=		≥	
	R _A (dBA)=		≥	

Elements de separació verticals entre recintes (apartat 3.1.2.3.4)				
S'ha de comprovar que se satisfà l'opció simplificada per als elements de separació verticals situats entre:				
a) <i>recintes d'unitats d'ús diferents;</i>				
b) <i>un recinte d'una unitat d'ús i una zona comuna;</i>				
c) <i>un recinte d'una unitat d'ús i un recinte d'instal·lacions o un recinte d'activitat.</i>				
S'ha d'emplenar una fitxa com aquesta per a cada element de separació vertical diferent, projectats entre a), b) i c)				
Solució d'elements de separació verticals entre:				
Elements constructius	Tipus	Característiques		
		de projecte		exigides
Element de separació vertical	Element base	m (kg/m²)=		≥
		R _A (dBA)=		≥
	<i>Extradossat</i>	ΔR _A (dBA)=		≥
Element de separació vertical amb portes i/o finestres	Porta	R _A (dBA)=		≥ 30
	Mur	R _A (dBA)=		≥ 50
Condicions de les <i>façanes</i> d'un full, ventilades o amb l'aïllament per l'exterior a les quals entronquen els elements de separació verticals				
<i>Façana</i>	Tipus	Característiques		
		de projecte		exigides
		m (kg/m²)=		≥
		R _A (dBA)=		≥

Elements de separació horitzontals entre recintes (apartat 3.1.2.3.5)					
S'ha de comprovar que se satisfà l'opció simplificada per als elements de separació horitzontals situats entre:					
a) <i>recintes d'unitats d'ús diferents;</i>					
b) <i>un recinte d'una unitat d'ús i una zona comuna;</i>					
c) <i>un recinte d'una unitat d'ús i un recinte d'instal·lacions o un recinte d'activitat.</i>					
S'ha d'emplenar una fitxa com aquesta per a cada element de separació horitzontal diferent, projectats entre a), b) i c)					
Solució d'elements de separació horitzontals entre:					
Elements constructius	Tipus	Característiques			
		de projecte		exigides	
Element de separació horitzontal	Forjat	m (kg/m ²)=		≥	
		R_A (dBA)=		≥	
	<i>Terra flotant</i>	ΔR_A (dBA)=		≥	
		ΔL_w (dB)=		≥	
	Sostre suspès	ΔR_A (dBA)=		≥	

Parets mitgeres (apartat 3.1.2.4)					
Tipus	Característiques				
	de projecte			exigides	
	R_A (dBA)=		≥	45	

Façanes, cobertes i terres en contacte amb l'aire exterior (apartat 3.1.2.5)							
Solució de façana, coberta o terra en contacte amb l'aire exterior:							
Elements constructius	Tipus	Àrea ⁽¹⁾ (m ²)	% Buits	Característiques			
				de projecte		Exigides	
Part cega			=S _c	$R_{A,ir}$ (dBA)	=	≥	
Buits			=S _n	$R_{A,ir}$ (dBA)	=	≥	

⁽¹⁾ Àrea de la part cega o del forat vista des de l'interior del *recinte* considerat.

L.2 Fitxes justificatives de l'opció general d'aïllament acústic

Les taules següents recullen les fitxes justificatives del compliment dels valors límit d'aïllament acústic mitjançant el mètode de càlcul.

Elements de separació verticals entre:							
Recinte emissor	Recinte receptor	Tipus	Característiques		Aïllament acústic		
					en projecte		exigit
Protegit	Protegit	Element base	$m \text{ (kg/m}^2\text{)=}$		$D_{nT,A} =$	\geq	50
			$R_A \text{ (dBA)=}$				
			<i>Extradossat</i>	$\Delta R_A \text{ (dBA)=}$			
Habitable		Element base	$m \text{ (kg/m}^2\text{)=}$		$D_{nT,A} =$	\geq	50
			$R_A \text{ (dBA)=}$				
			<i>Extradossat</i>	$\Delta R_A \text{ (dBA)=}$			
Zona comuna, sempre que els recintes no comparteixin portes o finestres		Element base	$m \text{ (kg/m}^2\text{)=}$		$D_{nT,A} =$	\geq	50
			$R_A \text{ (dBA)=}$				
			<i>Extradossat</i>	$\Delta R_A \text{ (dBA)=}$			
Zona comuna, sempre que els recintes comparteixin portes o finestres.	Porta o finestra			$R_A =$	\geq	30	
	Mur			$R_A =$	\geq	50	
D'instal·lacions	Element base	$m \text{ (kg/m}^2\text{)=}$		$D_{nT,A} =$	\geq	55	
		$R_A \text{ (dBA)=}$					
		<i>Extradossat</i>	$\Delta R_A \text{ (dBA)=}$				
D'activitat	Element base	$m \text{ (kg/m}^2\text{)=}$		$D_{nT,A} =$	\geq	55	
		$R_A \text{ (dBA)=}$					
		<i>Extradossat</i>	$\Delta R_A \text{ (dBA)=}$				
Protegit	Habitable	Element base	$m \text{ (kg/m}^2\text{)=}$		$D_{nT,A} =$	\geq	45
			$R_A \text{ (dBA)=}$				
			<i>Extradossat</i>	$\Delta R_A \text{ (dBA)=}$			
Habitable		Element base	$m \text{ (kg/m}^2\text{)=}$		$D_{nT,A} =$	\geq	45
			$R_A \text{ (dBA)=}$				
			<i>Extradossat</i>	$\Delta R_A \text{ (dBA)=}$			

Zona comuna		Element base		m (kg/m ²)=		D_{nT,A} =	≥	45
				R _A (dBA)=				
		Extradossat		ΔR _A (dBA)=				
Zona comuna ⁽¹⁾ , quan hi ha portes entre els recintes		Porta				R_A=	≥	20
		Mur				R_A=	≥	50
D'instal·lacions		Element base		m (kg/m ²)=		D_{nT,A} =	≥	45
				R _A (dBA)=				
		Extradossat		ΔR _A (dBA)=				
D'activitat		Element base		m (kg/m ²)=		D_{nT,A} =	≥	45
				R _A (dBA)=				
		Extradossat		ΔR _A (dBA)=				

⁽¹⁾ Només en edificis d'ús residencial o sanitari

Elements de separació horitzontals entre:							
Recinte emissor	Recinte receptor	Tipus	Característiques		Aïllament acústic		
					en projecte		exigit
Protegit	Protegit	Forjat	m (kg/m ²)=		D_{nT,A} =	≥	50
			R _A (dBA)=				
			L _{n,w} (dB)=				
		Terra flotant	ΔR _A (dBA)=		L'_{nT,w}=	≤	65
			ΔL _w (dB)=				
			Sostre suspès	ΔR _A (dBA)=			
		ΔL _w (dB)=					
Habitable		Forjat	m (kg/m ²)=		D_{nT,A} =	≥	50
			R _A (dBA)=				
			L _{n,w} (dB)=				

		<i>Terra flotant</i>	ΔR_A (dBA)=					
			ΔL_w (dB)=					
		Sostre suspès	ΔR_A (dBA)=		$L'_{nT,w} =$		\leq	65
			ΔL_w (dB)=					
Zona comuna	Forjat		m (kg/m ²)=		$D_{nT,A} =$		\geq	50
			R_A (dBA)=					
			$L_{n,w}$ (dB)=					
	<i>Terra flotant</i>		ΔR_A (dBA)=		$L'_{nT,w} =$		\leq	65
			ΔL_w (dB)=					
			ΔR_A (dBA)=					
Sostre suspès		ΔR_A (dBA)=		$L'_{nT,w} =$		\leq	65	
		ΔL_w (dB)=						
D'instal·lacions	Forjat		m (kg/m ²)=		$D_{nT,A} =$		\geq	55
			R_A (dBA)=					
			$L_{n,w}$ (dB)=					
	<i>Terra flotant</i>		ΔR_A (dBA)=		$L'_{nT,w} =$		\leq	60
			ΔL_w (dB)=					
			ΔR_A (dBA)=					
Sostre suspès		ΔR_A (dBA)=		$L'_{nT,w} =$		\leq	60	
		ΔL_w (dB)=						
D'activitat	Forjat		m (kg/m ²)=		$D_{nT,A} =$		\geq	55
			R_A (dBA)=					
			$L_{n,w}$ (dB)=					
	<i>Terra flotant</i>		ΔR_A (dBA)=		$L'_{nT,w} =$		\leq	60
			ΔL_w (dB)=					
			ΔR_A (dBA)=					
Sostre suspès		ΔR_A (dBA)=		$L'_{nT,w} =$		\leq	60	
		ΔL_w (dB)=						
			ΔL_w (dB)=					

Protegit	Habitable	Forjat	$m \text{ (kg/m}^2\text{)=}$	$D_{nT,A} =$	\geq	45
			$R_A \text{ (dBA)=}$			
		Terra flotant	$\Delta R_A \text{ (dBA)=}$			
		Sostre suspès	$\Delta R_A \text{ (dBA)=}$			
Habitable		Forjat	$m \text{ (kg/m}^2\text{)=}$	$D_{nT,A} =$	\geq	45
			$R_A \text{ (dBA)=}$			
		Terra flotant	$\Delta R_A \text{ (dBA)=}$			
		Sostre suspès	$\Delta R_A \text{ (dBA)=}$			
Zona comuna		Forjat	$m \text{ (kg/m}^2\text{)=}$	$D_{nT,A} =$	\geq	45
			$R_A \text{ (dBA)=}$			
		Terra flotant	$\Delta R_A \text{ (dBA)=}$			
		Sostre suspès	$\Delta R_A \text{ (dBA)=}$			
D'instal·lacions		Forjat	$m \text{ (kg/m}^2\text{)=}$	$D_{nT,A} =$	\geq	45
			$R_A \text{ (dBA)=}$			
		Terra flotant	$\Delta R_A \text{ (dBA)=}$			
		Sostre suspès	$\Delta R_A \text{ (dBA)=}$			
D'activitat	Forjat	$m \text{ (kg/m}^2\text{)=}$	$D_{nT,A} =$	\geq	45	
		$R_A \text{ (dBA)=}$				
	Terra flotant	$\Delta R_A \text{ (dBA)=}$				
	Sostre suspès	$\Delta R_A \text{ (dBA)=}$				

Mitgeres:					
Emissor	Recinte receptor	Tipus	Aïllament acústic		
			en projecte	exigit	
Exterior	qualsevol		$D_{2m,nT,Atr} =$	\geq	40

Façanes, cobertes i terres en contacte amb l'aire exterior					
Soroll exterior	Recinte receptor	Tipus	Aïllament acústic		
			en projecte	exigit	
$L_d =$	Protegit	Part cega:	$D_{2m,nT,Atr} =$	\geq	
		Buits:			

L.3 Fitxes justificatives del mètode general del temps de reverberació i de l'absorció acústica

La taula següent recull la fitxa justificativa del compliment dels valors límit de temps de reverberació i d'absorció acústica mitjançant el mètode de càlcul

Tipus de recinte:.....				Volum, V (m ³):			
Element	Acabat	S Àrea, (m ²)	α_m Coeficient d'absorció acústica mitjà				Absorció acústica (m ²) $\alpha_m \cdot S$
			500	1000	2000	α_m	
Terra							
Sostre							
Paraments							
Objectes ⁽¹⁾	Tipus	N nombre	Àrea d'absorció acústica equivalent mitjana, A _{O,m} (m ²)				A _{O,m} · N
			500	1000	2000	A _{O,m}	
Absorció aire ⁽²⁾	N nombre	Coeficient d'atenuació de l'aire, \overline{m}_m (m ⁻¹)				4 · \overline{m}_m · V	
		500	1000	2000	\overline{m}_m		
			0,003	0,005	0,01	0,006	
A, (m ²) Absorció acústica del recinte resultant			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$				
T, (s) Temps de reverberació resultant			$T = \frac{0,16 \cdot V}{A}$				
Absorció acústica resultant de la zona comuna			Absorció acústica exigida				
A (m ²)=			≥	=0,2·V			
Temps de reverberació resultant			Temps de reverberació exigít				
T (s)=			≤				

(1) Només per a sales de conferències de volum fins a 350 m³

(2) Només per a volums majors a 250 m³

L.4 Fitxes justificatives del mètode simplificat del *temps de reverberació*

La taula següent recull la fitxa justificativa del compliment dels valors límit de *temps de reverberació* mitjançant el mètode simplificat.

Tractaments absorbents uniformes del sostre:					
Tipus de recinte		h Altura lliure, (m ²)	S _t Àrea del sostre (m ²)	α _{m,t} Coeficient d'absorció acústica mitjà	
Aules (fins a 250 m ³)	Sense butaques entapissades			$\alpha_{m,t} = h \cdot \left(0,23 - \frac{0,12}{\sqrt{S_t}} \right)$	=
	Amb butaques entapissades			$\alpha_{m,t} = h \cdot \left(0,32 - \frac{0,12}{\sqrt{S_t}} \right) - 0,26$	=
Restaurants i menjadors				$\alpha_{m,t} = h \cdot \left(0,18 - \frac{0,12}{\sqrt{S_t}} \right) - 0,10$	=

Tractaments absorbents addicionals al del sostre:							
Element	Acabat	S Àrea, (m ²)	α _m Coeficient d'absorció acústica mitjà				Absorció acústica (m ²) α _m · S
			500	1000	2000	α _m	
$\sum_{i=1}^n \alpha_{m_i} \cdot S_i = \alpha_{m,t} \cdot S_t =$							

