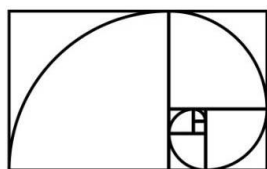


DA11 JUSTIFICACIÓ HR ENFRONT EL SOROLL

Estudi de protecció contra el soroll del projecte
construcció de 51 habitatges i 26 places
d'aparcament a les parcel·les uz-17-18 bloc 25 i uz-
17-19 bloc 26 del sector residencial "Avinguda
Costa Brava", Figueres

PROJECTE ACÚSTIC EXECUTIU

Versió del 27 de febrer del 2024



àurea acústica

NIF: B-64719263
Av. del Parc Tecnològic 7. Parc Tecnològic del Vallès
08290 Cerdanyola del Vallès - Tel.: 93 172 78 91
e-mail: info@aurea-acustica.com

Referència interna del document

Peticionari

Institut Català del Sòl (INCASÒL)
C/ Còrsega 273. 08008 Barcelona



Autors del projecte

Maira González Trullás
Enric Rojo Xicart
Víctor Bouman Casas

Títol del document

Estudi de protecció contra el soroll del projecte construcció de 51 habitatges i 26 places d'aparcament a les parcel·les uz-17-18 bloc 25 i uz-17-19 bloc 26 del sector residencial "Avinguda Costa Brava", Figueres

Núm. de referència del document

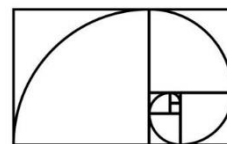
24-P0943

Data de finalització del document

25/11/2024

Document redactat i signat pel tècnic col·laborador en acústica

Sergi Soler Rocasalbas. Àurea Acústica S.L.
Enginyer Electrònic especialista en acústica
Enginyer Tècnic en Telecomunicacions

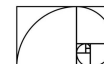


àurea acústica

NIF: B-64719263
Av. del Parc Tecnològic 7. Parc Tecnològic del Vallès
08290 Cerdanyola del Vallès - Tel.: 93 172 78 91
e-mail: info@aurea-acustica.com

Àurea acústica és membre de l'associació catalana de *Consultors Acústics*





ÍNDEX

1. OBJECTE	5
2. DADES DEL PROJECTE	5
2.1 Situació	6
2.2 Emplaçament	6
2.3 Plantes	7
3. ENTORN ACÚSTIC	9
3.1 Mapa de soroll	9
4. REQUERIMENTS ACÚSTICS	10
4.1 Normativa aplicada	10
4.2 Identificació de recintes segons CTE DB-HR	10
4.3 Exigències CTE DB-HR	11
4.4 Control de l'obra acabada	13
5. DEFINICIÓ DELS ELEMENTS I LES SOLUCIONS CONSTRUCTIVES	14
5.1 Elements Verticals	14
___ 5.1.1 Façanes	14
___ 5.1.2 Divisòries	15
5.2 Elements Horitzontals	21
___ 5.2.1 Forjats	21
___ 5.2.2 Cobertes	22
___ 5.2.3 Falsos sostres	23
5.3 Consideracions en les arestes i trobades	24
5.4 Condicionament acústic dels patis interiors	28
6. SOROLL I VIBRACIONS D'INSTAL·LACIONS	30
6.1 Condicions genèriques de disseny de les instal·lacions	30
___ 6.1.1 Equips generadors de soroll estacionari	30
___ 6.1.2 Conduccions i equipament	31
7. TERMINOLOGIA DB-HR	41
7.1 Terminologia HR	41
7.2 Nomenclatura paràmetres acústics	42

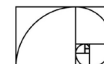


8. RESUM	44
9. ANNEXES	45

Annex I Bandes acústiques

Annex II Fitxes justificatives de protecció en front el soroll del CTE DB-HR

Annex III Fitxes de càlcul



1. OBJECTE

La present memòria conté el *Projecte Acústic Executiu* del projecte de Construcció de 51 habitatges a les parcel·les UZ-17-18 Bloc 25 i UZ-17-19 Bloc 26 del sector residencial "avinguda Costa Brava" de Figueres. El projecte es configura en 2 edificis de planta rectangular que s'integren a la mateixa parcel·la en bloc lineal.

La façana principal al Carrer de Sant Climent Sescebes està orientada al Sud-Oest. La façana posterior inclou un pas peatonal i l'espai semiobert d'aparcaments en planta soterrani. La façana Sud-Est es la que dona a la via principal, l'Avinguda de la Costa Brava. Les plantes rectangulars que conformen la geometria principal de l'edificació en dos blocs (bloc 25 i bloc 26) tenen unes mides de 36,65 x 14 m i 54,65 x 14 m respectivament.



2. DADES DEL PROJECTE

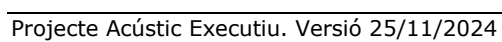
El projecte es configura en 2 edificis de planta rectangular que s'integren en la parcel·la en bloc lineal. El bloc 25 (bloc sud) conté 21 habitatges i el bloc 26 (bloc nord) 30 habitatges.

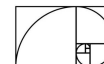
Els dos edificis consten de PB + 3 i una planta semisoterrani oberta. El soterrani allotja l'espai d'aparcament i les sales de tractament d'aigües, de forma independent per a cada bloc. En els dos blocs s'accedeix a través d'una estructura porxada, lateral en el bloc 25 i central en el 26. En els espais porxats de les plantes baixes és on es situen els aparcaments per a bicicletes. La resta de les plantes baixes estan ocupades per les sales de residus i sales tècniques de cada bloc i compten amb habitatges, 3 en el bloc 25 i 6 en el bloc 26.

Les plantes tipus es disposen al voltant d'un vestíbul central permanentment ventilat i queden configurades amb 6 habitatges tipus al Bloc 25 i 8 habitatges tipus al Bloc 26, accedint en ambdós casos a través d'unes passeres obertes al vestíbul.

La coberta és plana invertida no transitable, accessible sols pel manteniment dels serveis i instal·lacions allí emplaçats.

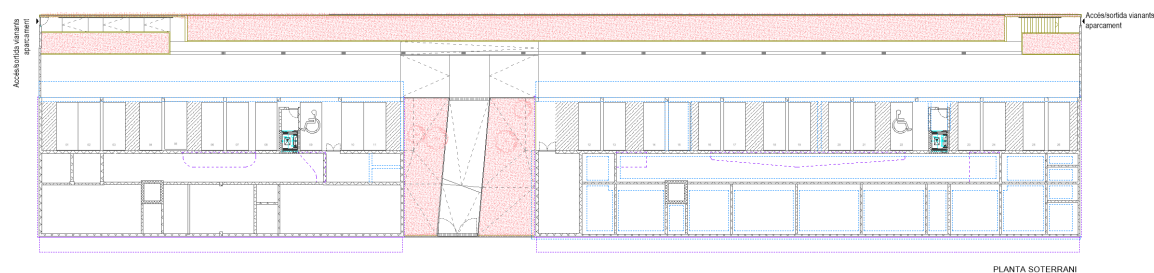
Es proposen estructura i tancaments compostos, formats per obra en sec de CLT. La façana exterior es complementa amb un revestiment format per un sistema SATE acabat amb arrebossat de morter al silicat.



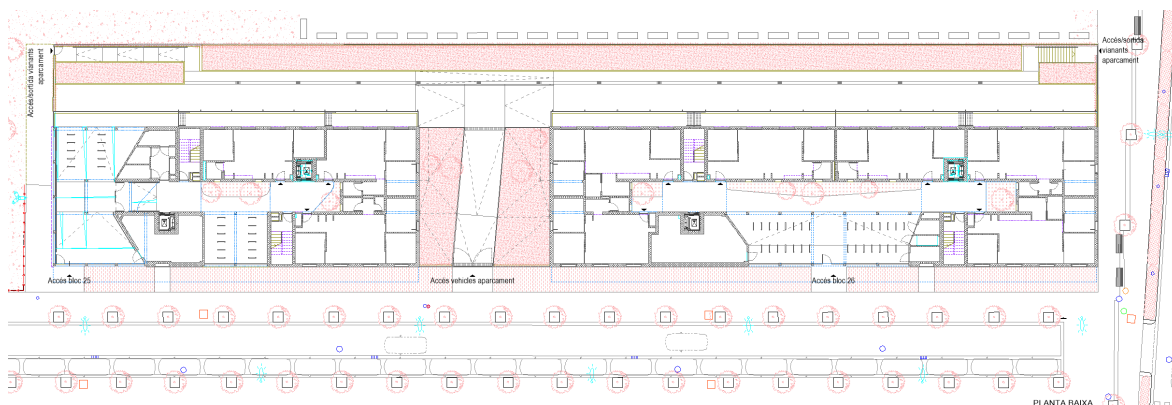


2.3 Plantes

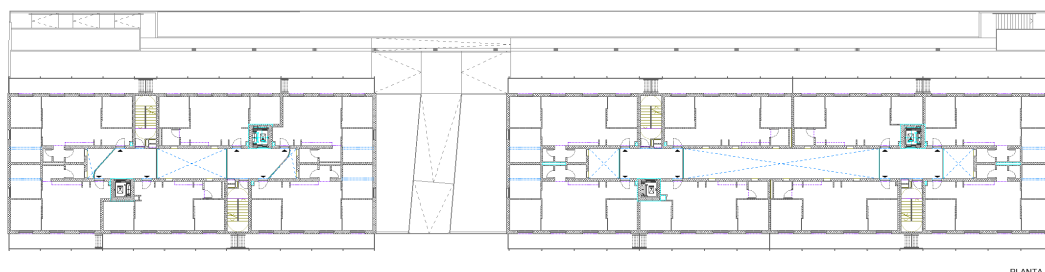
PLANTA SOTERRANI



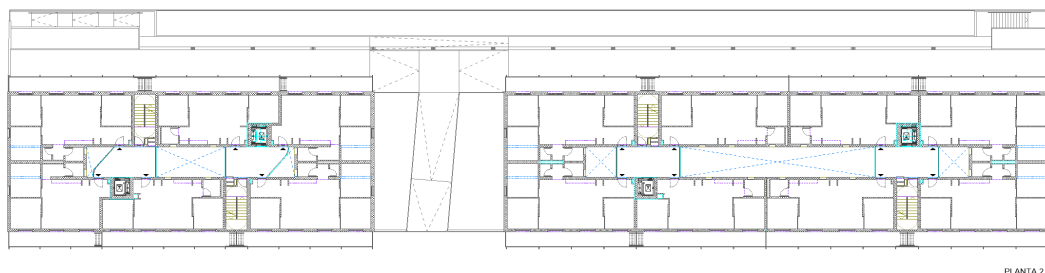
PLANTA BAIXA

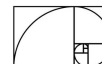


PLANTA PRIMERA

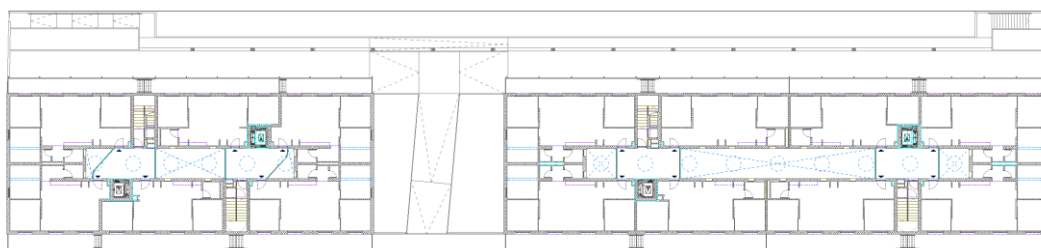


PLANTA SEGONA



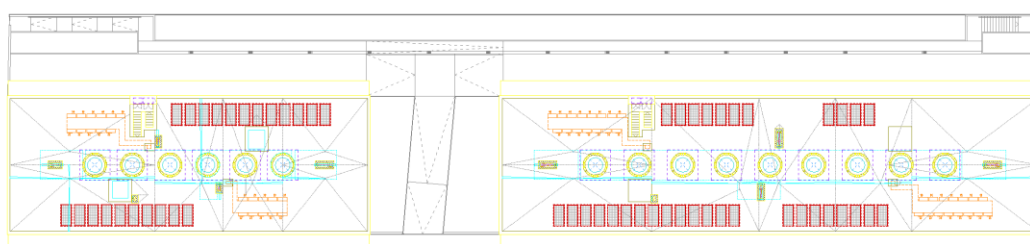


PLANTA TERCERA

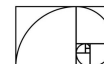


PLANTA 3

PLANTA COBERTA



PLANTA COBERTA



3. ENTORN ACÚSTIC

3.1 Mapa de soroll

Els nivells de soroll dia, L_d (en dBA), no estan disponibles (no hi ha mapes de soroll, només mapes de capacitat). Així doncs s'han utilitzat els mapes de capacitat acústica publicats per l'Ajuntament de Figueres que posen de manifest que l'entorn de l'Avinguda de la Costa Brava és catalogada com a zona B1 corresponent a la coexistència de sòl d'ús residencial amb activitats i/o infraestructures de transport existents. Aquesta zona té uns nivells límit d'immissió en la franja diària de $L_d < 60\text{dBA}$ segons l'Annex 3 de la "Ordenança municipal reguladora del soroll i les vibracions de Figueres", pel que es considera que l' L_d no superarà els 60dBA que fixa el tram més baix del CTE.

Mapa de Capacitat Acústica de Figueres (Butlletí oficial de la Província de Girona. Núm. 10922):

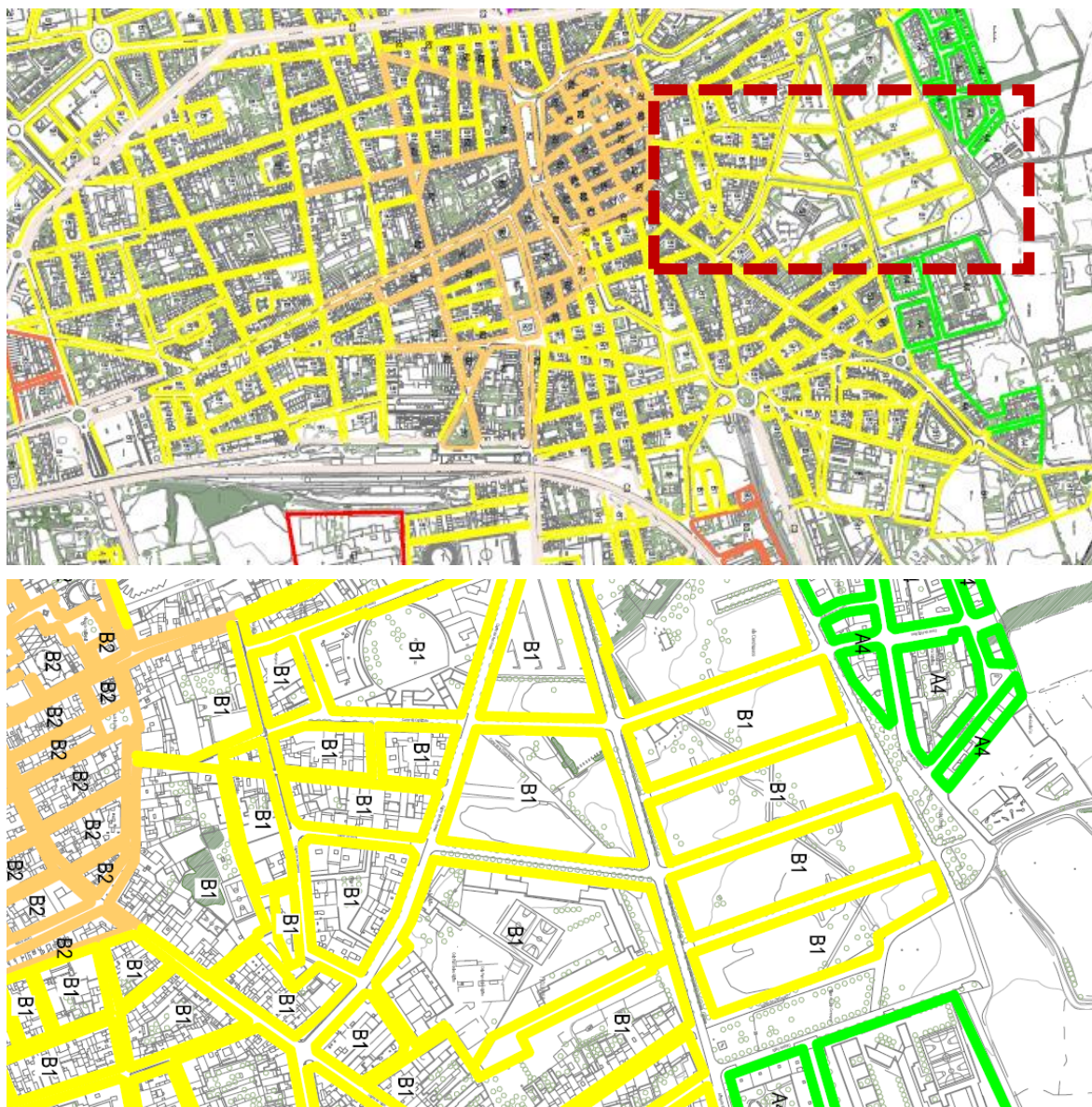
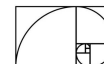


Figura 3.3: Mapa de capacitat acústica del municipi indicant les zones de sensibilitat acústica i usos del sòl.



4. REQUERIMENTS ACÚSTICS

4.1 Normativa aplicada

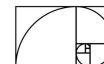
A continuació es mostra la normativa que s'aplicarà en tot el projecte (directa o indirectament) per establir i justificar les exigències de protecció enfront del soroll i d'impacte acústic.

- **CTE Part I** Exigències bàsiques de Protecció davant del soroll, **HR**
CTE DB-HR Document Bàsic de Protecció davant del soroll
- **Ley del Ruido**
Ley 37/2003 (BOE 276, 18/11/2003)
- **Zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas**
RD 1367/2007 (BOE 23/10/2007)
- **Llei de protecció contra la contaminació acústica**
Llei 16/2002 (DOGC 3675, 11/07/2002)
- **Reglament de la Llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica**
Decret 176/2009 (DOGC 5506, 16/11/2009)
- **Adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis**
Decret 21/2006 (DOGC 4574, 16/02/2006) i Decret 111/2009 (DOGC 5422, 16/07/2009)
- **UNE EN ISO 12354 part 1 i 2**
Càlcul de l'aïllament a soroll aeri i soroll d'impactes, segons opció general de l'HR

4.2 Identificació de recintes segons CTE DB-HR

L'edifici presenta els següents tipus d'espais, seguint la definició del CTE DB-HR:

Unitats d'ús:	Cada habitatge Recintes protegits: Sales d'estar i dormitoris Recintes habitables: banys i escales
Recintes protegits:	<i>Dormitoris i sales d'estar</i>
Recintes habitables:	Espais interiors d'ús comunitari
Recintes no habitables:	Vestíbuls i espais interiors i exteriors de circulació de zones comuns.
Recintes d'instal·lacions:	Interiors: RITI i ascensor Exteriors: <i>El projecte no presenta recintes d'instal·lacions exteriors</i>
Instal·lacions existents:	<i>El projecte no presenta instal·lacions existents</i>
Recintes d'aparcament:	<i>El projecte no presenta aparcament amb exigències</i>
Recintes d'activitat: ($L_p > 70$ dBA)	<i>El projecte no presenta recintes d'activitat</i>
Recintes sorollosos: ($L_p > 80$ dBA)	<i>El projecte no presenta recintes sorollosos</i>



4.3 Exigències CTE DB-HR

A continuació s'exposen les taules d'exigències:

Les fitxes resum de les exigències del DB HR, s'adjunten a l'Annex I d'aquest document.

4.3.1 Exigències d'aïllament acústic al soroll aeri entre recintes:

Aïllament acústic mínim al soroll aeri entre recintes		
Recinte emissor	Recinte receptor d'unitat d'ús diferent	
	Protegit	Habitable
Protegit, habitable, zona comú	$D_{nT,A} \geq 50$ dBA	$D_{nT,A} \geq 45$ dBA
Protegit, habitable, zona comú que comparteix portes o finestres amb recinte protegit	R_A mur ≥ 50 dBA R_A finestra o porta ≥ 30 dBA	R_A mur ≥ 50 dBA R_A finestra o porta ≥ 20 dBA
D'instal·lacions	$D_{nT,A} \geq 55$ dBA	$D_{nT,A} \geq 45$ dBA
D'activitat/Aparcament	$D_{nT,A} \geq 55$ dBA	$D_{nT,A} \geq 45$ dBA
D'activitat que comparteix portes o finestres amb recinte protegit	-	R_A mur ≥ 50 dBA R_A finestra o porta ≥ 30 dBA
Mitgeres	Conjunt de dues mitgeres: $D_{nT,A} \geq 50$ dBA Cada mitgera per separat: $D_{2m,nT,Atr} \geq 40$ dBA	
Envans interiors en edificis d'habitatges	$R_A \geq 33$ dBA (envà d'obra) $R_A \geq 43$ dBA (envà d'entramat autoportant)	
Exterior	$D_{2m,nT,Atr} \geq 30-51$ dBA (segons nivell soroll dia L_d^*)	-
Recinte de l'ascensor	$R_A \geq 50$ dBA per a ascensors amb sala de màquines $D_{nT,A} \geq 55$ dBA per a ascensors de motxilla Justificació segons el $L_p(A)$ de l'ascensor, per immissió	
Conducció de ventilació, que discorren per una unitat d'ús	Patinets d'extracció de fums de garatge ($v_{aire} \leq 10$ m/s) $R_A \geq 45$ dBA Altres conducció o patinets de climatització ($v_{aire} \leq 6$ m/s) $R_A \geq 33$ dBA	
Recintes sorollosos ($L_p > 80$ dBA)	Requeriments segons Ordenança Municipal	

Taula 4.1: Exigència d'aïllament acústic al soroll aeri entre recintes establert al CTE DB-HR

4.3.2 Exigència d'aïllament acústic al soroll aeri exterior en funció de l'índex de soroll de dia:

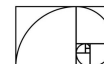
Aïllament acústic mínim al soroll aeri $D_{2m,nT,Atr}$ (dBA) entre recinte protegit i l'exterior				
Índex de soroll de dia L_d (dBA)	Ús de l'edifici			
	Residencial i hospitalari		Cultural, sanitari, docent i administratiu	
	Dormitoris	Estances	Estances	Aules
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	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

Taula 4.2: Exigència d'aïllament acústic al soroll aeri exterior establert al CTE DB-HR

4.3.3 Exigència d'aïllament acústic al soroll d'impactes:

Nivell màxim de pressió sonora al soroll d'impactes entre recintes		
Recinte emissor	Recinte receptor d'unitat d'ús diferent	
	Protegit	Habitable
Protegit, habitable, zona comú	$L'_{nT,w} \leq 65$ dB	-
D'instal·lacions	$L'_{nT,w} \leq 60$ dB	$L'_{nT,w} \leq 60$ dB
D'activitat	$L'_{nT,w} \leq 60$ dB	$L'_{nT,w} \leq 60$ dB
De coberta transitable (Decret 21/2006)	$L_{n,w} \leq 74$ dB	$L_{n,w} \leq 74$ dB

Taula 4.3: Exigència d'aïllament acústic al soroll d'impactes establert al CTE DB-HR



4.3.4 Valors límit de temps de reverberació:

Valor límit de temps de reverberació		
Recinte receptor		TR 250, 500, 1000 Hz (s)
Sala de conferències (sense ocupació ni mobiliari) amb $V < 350 \text{ m}^3$		0,7
Aules i sales conferències (sense ocupació ni mobiliari, incloent butaques)		0,5
Restaurants i menjadors (sense ocupació ni mobiliari)		0,9
Ús de l'edifici	Recinte receptor	Àrea d'absorció acústica equivalent (m^2)
Residencial públic, dotacional i hospitalari	Zona comú adjacent amb un recinte protegit amb el que comparteix portes	$0,2 \text{ m}^2 / \text{m}^3$ del recinte

Taula 4.4: Valors límit de temps de reverberació establerts al CTE DB-HR

4.3.5 Indicacions pel control del soroll i vibracions de les instal·lacions:

Els passos d'instal·lacions que circulin per unitats d'ús es resoldran a través de subjeccions estudiades de manera que no augmentin perceptiblement els nivells de soroll i vibracions generats.

Es tindran en compte els nivells de potència acústica màxima de les instal·lacions interiors, de tal manera que el nivell d'immissió sonora percebut a dins de les unitats d'ús complirà els objectius de qualitat acústica interior de la Llei 37/2003, del Soroll, i es tindrà en compte el Decret Autonòmic o l'Ordenança Municipal més restrictiva. S'exposa la taula d'exigències:

Valor límit d'immissió a l'ambient interior L_{Ar} (dBA)			
Ús de l'edifici	Recinte receptor	Franja horària	
		Diürn i vespertí	Nocturn (23h a 7h)
Habitatge o ús residencial	Sales d'estar	35 dBA	30 dBA
	Dormitoris	30 dBA	**25 dBA

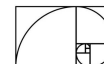
* * Per a les activitats existents, el valor límit d'immissió s'incrementa en 3 dB(A).

S'estableix el valor límit L_{AFmax} de 45 dB(A) en horari nocturn en els dormitoris, pel soroll produït per portes i persianes de locals comercials, portes de garatge i portes d'entrada en habitatges.

Taula 4.5: Exigència d'immissió sonora en ambient interior establerts a l'Annex 4 del Decret 176/2009

Es dissenyaran les solucions necessàries amb un estudi d'impacte acústic específic per a les instal·lacions situades a l'exterior de l'edifici per tal de donar compliment als objectius de qualitat acústica exterior de la Llei 37/2003, del Soroll, i es tindrà en compte el Decret Autonòmic o l'Ordenança Municipal més restrictiva. A continuació s'exposa la taula d'exigències:

Valor límit d'immissió a l'ambient exterior L_{Ar} (dBA)			
Zona de sensibilitat acústica	Ús del sòl	Franja horària	
		Diürn i vespertí	Nocturn (23h a 7h)
Alta (A1)	Espais d'interès natural i altres	-	-
Alta (A2)	Predomini del sòl d'ús sanitari, docent i cultural	50	40
Alta (A3)	Habitatges situats al medi rural	52	42
Alta (A4)	Predomini del sòl d'ús residencial	55	45
Moderada (B1)	Coexistència de sòl d'ús residencial amb activitats i/o infraestructures de transport existents	60	50
Moderada (B2)	Predomini del sòl d'ús terciari diferent a (C1)	60	50
Moderada (B3)	Àrees urbanitzades existents afectades per sòl d'ús industrial	60	50
Baixa (C1)	Usos recreatius i d'espectacles	63	53



Baixa (C2)	Predomini de sòl d'ús industrial	65	55
Baixa (C3)	Àrees del territori afectades per sistemes generals d'infraestructures de transport o d'altres equipaments públics	-	-

Taula 4.6: Exigència d'immissió sonora en ambient exterior establerts a l'Annex 3 del Decret 176/2009

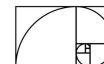
4.4 **Control de l'obra acabada**

La possibilitat de verificar mitjançant mesuraments in situ el compliment de les exigències del CTE DB-HR, segons indiqui l'Ordenança Municipal, es realitzarà seguint els criteris indicats a l'article 7.4 de la Part I del CTE.

En el cas que es sol·licitin mesuraments in situ per comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri, d'aïllament acústic a soroll d'impactes i de limitació del temps de reverberació, es realitzaran per laboratoris acreditats i conforme al que estableixen les normatives UNE-EN ISO 16283-1 i UNE-EN ISO 16283-3 per a soroll aeri, la UNE-EN ISO 16283-2 per a soroll d'impactes i la UNE-EN ISO 3382 per al temps de reverberació.

La valoració global de resultats dels mesuraments d'aïllament es realitzarà conforme a les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll segons s'estableix a l'Annex H del DB-HR.

Pel compliment de les exigències del DB-HR s'admeten toleràncies entre els valors obtinguts per mesuraments in situ i els valors límit establerts en l'apartat 2.1 del DB-HR, de 3 dBA per a aïllament a soroll aeri, de 3 dB per a aïllament a soroll d'impactes i de 0,1 s per al temps de reverberació.

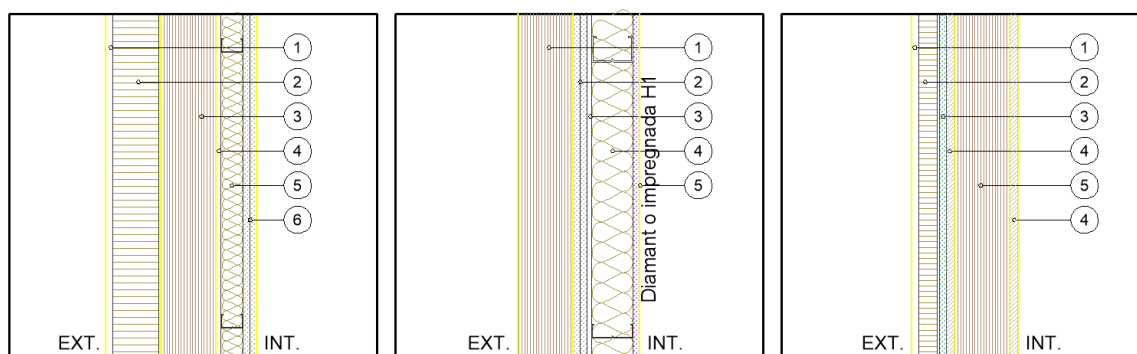


5. DEFINICIÓ DELS ELEMENTS I LES SOLUCIONS CONSTRUCTIVES

A continuació es descriuran els elements constructius acordats amb l'equip d'arquitectura per assolir les exigències normatives.

5.1 Elements Verticals

5.1.1 Façanes



FA01 - FAÇANA EXTERIOR V1

- Arrebossat de morter de calç $e=15\text{mm}$
- Aïllament exterior SATE de llana de roca, tipus sistema REDArt de Rockwool: Duo Plus de Rockwool ($d=120\text{-}70\text{kg/m}^3$; $\lambda=0,035\text{W/mK}$; $A1$) $e=100\text{mm}$, fixat mecànicament amb anclatges REDArt i amb morter REDArt adhesiu DS. Inclou regularització de suport. Gruix final amb arrebossat de 120mm .
- Mur estructural de CLT $e=120\text{mm}$
- Separació de 10mm
- Subestructura amb muntants i canals de perfil·laria metàl·lica de 48mm de gruix, muntants cada 600mm en H, amb aïllament de cotó reciclat, tipus Geopannel ($d=45\text{kg/m}^3$; $\lambda=0,032\text{W/mK}$; C-s1,d0), de 40mm de gruix.
- Doble placa de guix laminat standard A ($d=630\text{kg/m}^3$), de 15mm de gruix cada una. Acabat segons plànols d'acabat. Inclou encintat i segellat.

Resistència al foc = $R60 \geq R60$

Gruix total = 328mm

$R_A = 45\text{dBA}$ (base $R_A = 34\text{dBA}$)
 $R_{Atr} = 38\text{dBA}$ (base $R_{Atr} = 30\text{dBA}$)
 $d = 74\text{kg/m}^2$ (base $m = 54\text{kg/m}^2$)

FA02 - FAÇANA PATI-CUINA

- Mur estructural de CLT $e=120\text{mm}$, envernissat reacció al foc C-s2,d0 a la cara vista.
- Doble placa de guix laminat standard A, de 15mm de gruix cada una ($d=630\text{kg/m}^3$). Aplacat directe a parament de CLT.
- Separació de 10mm .
- Subestructura amb muntants i canals de perfil·laria metàl·lica de 90mm de gruix, muntants cada 600mm , amb aïllament de cotó reciclat, tipus Geopannel ($d=45\text{kg/m}^3$; $\lambda=0,032\text{W/mK}$; C-s1,d0), de 90mm de gruix.
- Placa de guix laminat d'alta densitat i hidròfuga, tipus Diamant de Knauf, de 15mm de gruix ($d=1000\text{kg/m}^3$). Acabat segons plànols d'acabat. Inclou encintat i segellat.

Resistència al foc = $R60 \geq R60$

Gruix total = 265mm

$R_A = 50\text{dBA}$ (base $R_A = 36\text{dBA}$)
 $R_{Atr} = 44\text{dBA}$ (base $R_{Atr} = 32\text{dBA}$)
 $d = 89\text{kg/m}^2$ (base $m = 73\text{kg/m}^2$)

FA03 - FAÇANA EXTERIOR ESCALA

- Arrebossat de morter de calç $e=15\text{mm}$
- Aïllament exterior SATE de llana de roca, tipus sistema REDArt de Rockwool: Duo Plus de Rockwool ($d=120\text{-}70\text{kg/m}^3$; $\lambda=0,035\text{W/mK}$; $A1$) $e=100\text{mm}$, fixat mecànicament amb anclatges REDArt i amb morter REDArt adhesiu DS. Inclou regularització de suport. Gruix final amb arrebossat de 60mm
- Suport per SATE amb placa de guix laminat hidròfuga tipus impregnada H1, ($d=720\text{kg/m}^2$) enganxada a parament vertical amb adhesiu apte per exteriors+ standard A ($d=640\text{kg/m}^3$), de 15mm de gruix cada una.
- Placa de fibra de guix laminat, tipus Fermacell de 18mm de gruix, enganxada a parament vertical de CLT. Acabat segons plànols d'acabat. Inclou encintat i segellat.
- Mur estructural de CLT $e=120\text{mm}$.

Resistència al foc = $REI120 \geq R60 / EI120$

Gruix total = 231mm

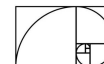
$R_A = 36\text{dBA}$
 $d = 75\text{kg/m}^2$

Els components dels buits de les façanes est i oest, amb % d'obertura entre el 31-60%, han de complir **$R_{Atr} \geq 32\text{dBA}$** .

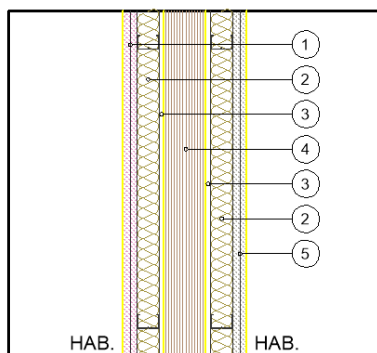
Els components dels buits de les façanes sud i nord, amb % d'obertura $\leq 30\%$, han de complir **$R_{Atr} \geq 29\text{dBA}$** .

Els components dels buits que donen al pati interior han complir **$R_A \geq 30\text{dBA}$** .

Les portes d'entrada als pisos han complir **$R_A \geq 30\text{dBA}$** .



5.1.2 Divisòries



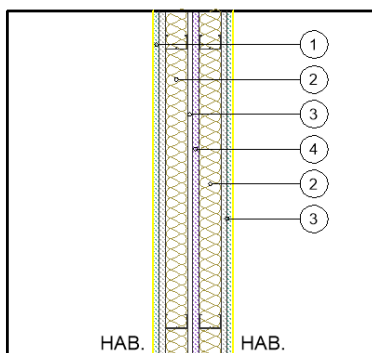
E01 - DIVISÒRIA ESTRUCTURAL ENTRE HABITATGES

1. Doble placa tallafoc de guix laminat, de 15mm de gruix cada una ($d=800\text{kg/m}^3$). Acabat segons plànols d'acabat. Inclou encintat i segellat.
2. Subestructura amb muntants i canals de perfilaria metàl·lica de 48mm de gruix, muntants cada 600mm en H, amb aïllament de cotó reciclat, tipus Geopannel ($d=45\text{kg/m}^3$; $\lambda=0,032\text{W/mK}$; C-s1,d0), de 40mm de gruix.
3. Separació de 10mm.
4. Mur estructural de CLT de 90mm de gruix.
5. Doble placa de guix laminat standard A, de 15mm de gruix cada una ($d=640\text{kg/m}^3$). Acabat segons plànols d'acabat. Inclou encintat i segellat.

Gruix total = 266mm

Resistència al foc = REI 60 \geq REI60

$R_A = 58\text{dBA}$ (base $R_A = 32\text{dBA}$)
 $d = 86\text{kg/m}^2$ (base $m = 40\text{kg/m}^2$)



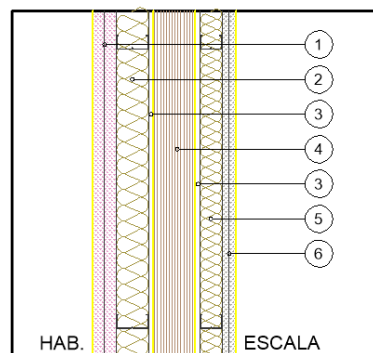
E02 - DIVISÒRIA ENTRE HABITATGES

1. Doble placa de guix laminat hidròfuga tipus impregnada H1, ($d=720\text{kg/m}^2$) + standard A ($d=640\text{kg/m}^3$), de 12,5mm de gruix cada una. Acabat segons plànols d'acabat. Inclou encintat i segellat.
2. Subestructura amb muntants i canals de perfilaria metàl·lica de 48mm de gruix, muntants cada 600mm en H, amb aïllament de cotó reciclat, tipus Geopannel ($d=45\text{kg/m}^3$; $\lambda=0,032\text{W/mK}$; C-s1,d0), de 40mm de gruix.
3. Separació de 10mm.
4. Placa de guix laminat d'alta duresa, tipus Diamant Secure de Knauf, de 15mm de gruix ($d=1000\text{kg/m}^3$).

Gruix total = 168,5mm

Resistència al foc = EI 60 \geq EI60

$R_A = 58\text{dBA}$
 $d = 67\text{kg/m}^2$



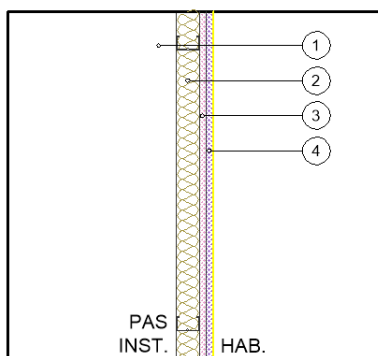
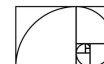
E03 - DIVISÒRIA HABITATGE-ESCALA

1. Doble placa de tallafoc guix laminat, de 25mm de gruix cada una ($d=800\text{kg/m}^3$). Acabat segons plànols d'acabat. Inclou encintat i segellat.
2. Subestructura amb muntants i canals de perfilaria metàl·lica de 70mm de gruix, muntants cada 600mm, amb aïllament de cotó reciclat, tipus Geopannel ($d=45\text{kg/m}^3$; $\lambda=0,032\text{W/mK}$; C-s1,d0), de 70mm de gruix.
3. Separació de 10mm.
4. Mur estructural de CLT de 90mm de gruix.
5. Subestructura amb muntants i canals de perfilaria metàl·lica de 48mm de gruix, muntants cada 400mm en H, amb aïllament de cotó reciclat, tipus Geopannel ($d=45\text{kg/m}^3$; $\lambda=0,032\text{W/mK}$; C-s1,d0), de 40mm de gruix.
6. Doble placa de guix laminat standard A, de 15mm de gruix cada una ($d=640\text{kg/m}^3$). Acabat segons plànols d'acabat. Inclou encintat i segellat.

Gruix total = 308mm

Resistència al foc = EI 120 / R 60 \geq EI 120 / R 60

$R_A = 63\text{dBA}$
 $d = 102\text{kg/m}^2$



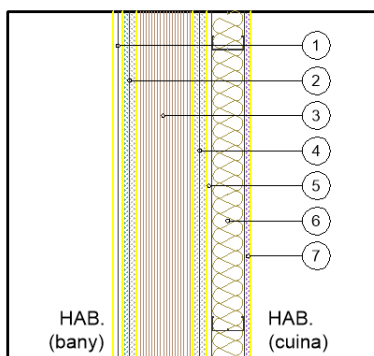
E04 - DIVISÒRIA ENTRE HABITATGE I PAS D'INST.

1. Pas d'instal·lacions de dimensions variables.
2. Subestructura amb muntants i canals de perfil·laria metàl·lica de 48mm de gruix, muntants cada 600mm en H, amb aïllament de cotó reciclat, tipus Geopannel ($d=45\text{kg/m}^3$; $\lambda=0,032\text{W/mK}$; C-s1,d0), de 40mm de gruix.
3. Placa tallafoc de guix laminat ($d=800\text{kg/m}^3$), de 15mm de gruix.
4. Placa tallafoc hidròfuga, tipus Diamant DFH1IR de Knauf, de guix laminat ($d=1000\text{kg/m}^3$), de 15mm de gruix. Acabat segons plànols d'acabat. Inclou encintat i segellat.

Gruix total = 78mm

Resistència al foc = EI 60 \geq EI60

$R_A = 36\text{dBA}$
 $d = 30\text{kg/m}^2$



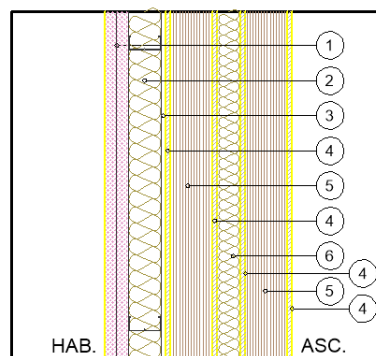
E05 - MUR INTERIOR ESTRUCTURAL BANY-CUINA

1. Acabat enrajolat, segons plànols d'acabat
2. Doble placa de guix laminat hidròfuga tipus impregnada H1, ($d=720\text{kg/m}^2$) + standard A ($d=640\text{kg/m}^3$), de 15mm de gruix cada una.
3. Mur estructural de CLT $e=120\text{mm}$.
4. Doble placa de guix laminat standard A, de 15mm de gruix cada una ($d=630\text{kg/m}^3$; $\lambda=0,032\text{W/mK}$; C-s1,d0). Aplacat directe a parament de CLT.
5. Separació de 10mm.
6. Subestructura amb muntants i canals de perfil·laria metàl·lica de 70mm de gruix, muntants cada 400mm, amb aïllament de cotó reciclat, tipus Geopannel ($d=45\text{kg/m}^3$), de 70mm de gruix.
7. Placa de guix laminat d'alta densitat i hidròfuga, tipus Diamant DFH1IR de Knauf, de 15mm de gruix ($d=1000\text{kg/m}^3$). Acabat segons plànols d'acabat. Inclou encintat i segellat.

Gruix total = 29,5mm

Resistència al foc = R60 \geq R60

$R_A = 59\text{dBA}$ (base $R_A = 40\text{dBA}$)
 $d = 109\text{kg/m}^2$ (base $m = 93\text{kg/m}^2$)



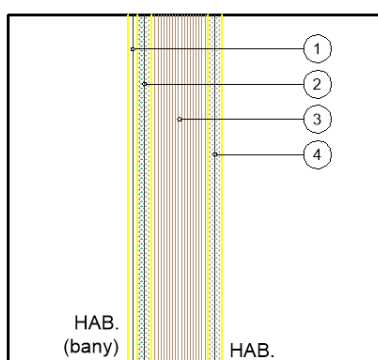
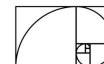
E06 - DIVISÒRIA ESTRUCTURAL ASCENSOR - HABITATGE R60 EI120

1. Doble placa de tallafoc guix laminat, 25mm de gruix cada una ($d=800\text{kg/m}^3$). Acabat segons plànols d'acabat. Inclou encintat i segellat. Substitució de placa més superficial per placa tallafoc hidròfuga tipus Diamant DFH1IR de Knauf en zones humides, de 25mm de gruix.
2. Subestructura amb muntants i canals de perfil·laria metàl·lica de 70mm, muntants cada 600mm, amb aïllament de cotó reciclat, tipus Geopannel ($d=45\text{kg/m}^3$; $\lambda=0,032\text{W/mK}$; C-s1,d0), de 70mm de gruix.
3. Separació de 10mm com a mínim.
4. Placa de fibra de guix laminat, tipus Fermacell de 10mm de gruix, enganxada a parament vertical de CLT. Acabat segons plànols d'acabat. Inclou encintat i segellat.
5. Mur estructural de CLT de 90mm.
6. Aïllament de cotó reciclat, tipus Geopannel ($d=45\text{kg/m}^3$; $\lambda=0,032\text{W/mK}$; C-s1,d0), de 50mm.

Gruix total = 400mm

Resistència al foc = R60 / EI120 \geq R60 / EI120

$R_A = 64\text{dBA}$ (base $R_A = 39\text{dBA}$)
 $d = 152\text{kg/m}^2$ (base $m = 41\text{kg/m}^2$)
Cal assegurar que l'ascensor no indueixi vibració



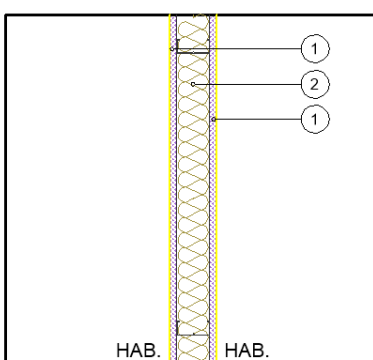
E07 - MUR INTERIOR ESTRUCTURAL BANY-HABITACIÓ

1. Acabat enrajolat, segons plànols d'acabat
2. Doble placa de guix laminat hidròfuga tipus impregnada H1, ($d=720\text{kg/m}^2$) + standard A ($d=640\text{kg/m}^3$), de 15mm de gruix cada una.
3. Mur estructural de CLT de 120mm de gruix
4. Doble placa de guix laminat ($d=640\text{kg/m}^3$), de 15mm de gruix cada una. Acabat segons plànols d'acabat. Inclou encintat i segellat.

Gruix total = 258mm

Resistència al foc = $R_{60} \geq R_{60}$

$R_A = 42\text{dBA}$
 $d = 123\text{kg/m}^2$



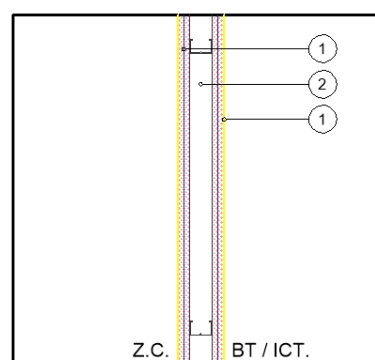
E08 - ENVÀ DE PLACA DE GUIX LAMINAT

1. Placa tallafoc hidròfuga, tipus Diamant DFH1IR de Knauf, de guix laminat ($d=1000\text{kg/m}^3$), de 15mm de gruix. Acabat segons plànols d'acabat. Inclou encintat i segellat.
2. Subestructura amb muntants i canals de perfilaria metàl·lica de 70mm de gruix, muntants cada 600mm, amb aïllament de cotó reciclat, tipus Geopannel ($d=45\text{kg/m}^3$; $\lambda=0,032\text{W/mK}$; C-s1,d0), de 70mm de gruix.

Resistència al foc = $EI_{45} \geq -$

Gruix total = 100mm

$R_A = 46\text{dBA}$
 $d = 31\text{kg/m}^2$



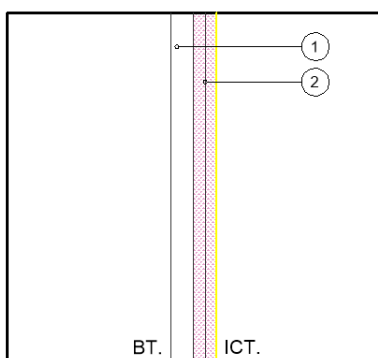
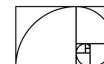
E09 - DIVISÒRIA PER MUNTANTS BT / ICT

1. Doble placa tallafoc de guix laminat, de 12,5mm de gruix cada una. Acabat segons plànols d'acabat. Inclou encintat i segellat.
2. Subestructura amb muntants i canals de perfilaria metàl·lica de 48mm de gruix, muntants cada 400mm.

Resistència al foc = $EI_{120} \geq EI_{120}$

Gruix total = 98mm

$R_A = 40\text{dBA}$
 $d = 40\text{kg/m}^2$



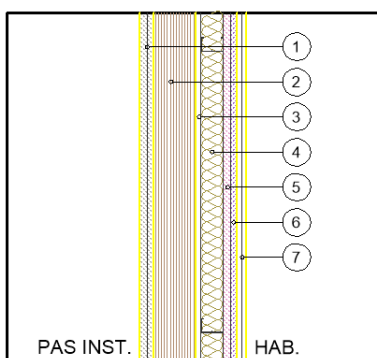
E10 - DIVISÒRIA PER MUNTANTS BT / ICT

1. Subestructura amb muntants de perfil·l·lica de 48mm de gruix, muntants a 2m com a màxim.
2. Doble placa tallafoc de guix laminat ($d=800\text{kg/m}^3$), de 25mm de gruix cada una. Acabat segons plànols d'acabat. Inclou encintat i segellat.

Resistència al foc = EI120 \geq EI120

Gruix total = 98mm

$R_A = 35\text{dBA}$
 $d = 40\text{kg/m}^2$



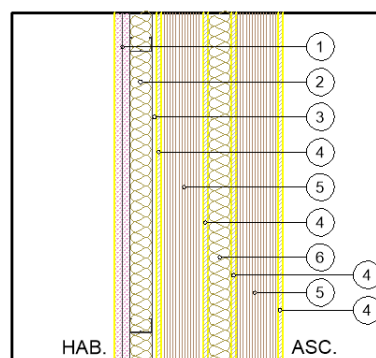
E11 - DIVISÒRIA ESTRUCTURAL ENTRE HABITATGE I PAS INST.

1. Doble placa de guix laminat standard A, de 15mm de gruix cada una ($d=640\text{kg/m}^3$). Acabat segons plànols d'acabat. Inclou encintat i segellat.
2. Mur estructural de CLT de 90mm de gruix.
3. Separació de 10mm.
4. Subestructura amb muntants i canals de perfil·l·lica de 48mm de gruix, muntants cada 600mm en H, amb aïllament de cotó reciclat tipus Geopanel ($d=45\text{kg/m}^3$; $\lambda=0,032\text{W/mK}$; C-s1,d0), de 40mm de gruix.
5. Placa tallafoc de guix laminat ($d=800\text{kg/m}^3$), de 15mm de gruix.
6. Placa tallafoc hidròfuga, tipus Diamant DFH1IR de Knauf, de guix laminat ($d=1000\text{kg/m}^3$), de 15mm de gruix. Acabat segons plànols d'acabat. Inclou encintat i segellat.
7. Acabat enrajolat, segons plànols d'acabat

Gruix total = 228mm

Resistència al foc = REI 60 \geq REI60

$R_A = 59\text{dBA}$ (base $R_A = 38\text{dBA}$)
 $d = 88\text{kg/m}^2$ (base $m = 59\text{kg/m}^2$)



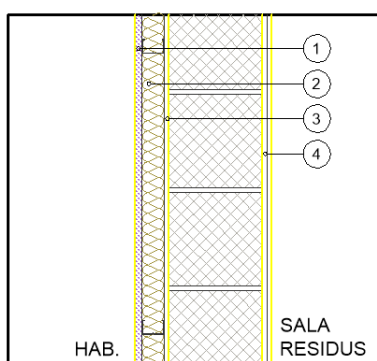
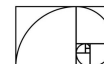
E12 - DIVISÒRIA ESTRUCTURAL ASCENSOR - HABITATGE REI60

1. Doble placa de tallafoc guix laminat, de 15mm de gruix cada una ($d=800\text{kg/m}^3$). Acabat segons plànols d'acabat. Inclou encintat i segellat. Substitució de placa més superficial per placa tallafoc hidròfuga tipus Diamant DFH1IR de Knauf en zones humides, de 25mm de gruix.
2. Subestructura amb muntants i canals de perfil·l·lica de 48mm de gruix, muntants cada 600mm en H, amb aïllament de cotó reciclat, tipus Geopanel ($d=45\text{kg/m}^3$; $\lambda=0,032\text{W/mK}$; C-s1,d0), de 40mm de gruix.
3. Separació de 10mm com a mínim.
4. Placa de fibra de guix laminat, tipus Fermacell de 10mm de gruix, enganxada a parament vertical de CLT. Acabat segons plànols d'acabat. Inclou encintat i segellat.
5. Mur estructural de CLT de 90mm de gruix.
6. Aïllament de cotó reciclat, tipus Geopanel ($d=45\text{kg/m}^3$; $\lambda=0,032\text{W/mK}$; C-s1,d0), de 50mm de gruix.

Gruix total = 400mm

Resistència al foc = REI60 \geq REI60

$R_A = 63\text{dBA}$ (base $R_A = 39\text{dBA}$)
 $d = 134\text{kg/m}^2$ (base $m = 41\text{kg/m}^2$)
Cal assegurar que l'ascensor no indueixi vibració



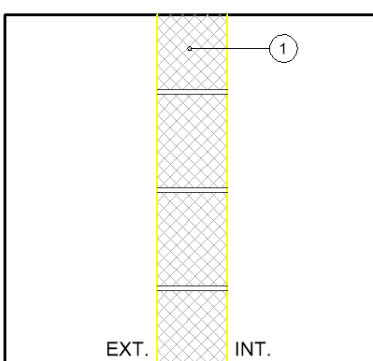
E13 - DIVISÒRIA HABITATGE - SALA RESIDUS

1. Placa de guix laminat d'alta densitat i hidròfuga, tipus Diamant DFH11R de Knauf, de 15mm de gruix ($d=1000\text{kg/m}^3$). Acabat segons plànols d'acabat. Inclou encintat i segellat.
2. Subestructura amb muntants i canals de perfilaria metàl·lica de 48mm de gruix, muntants cada 400mm en H, amb aïllament de cotó reciclat, tipus Geopanel ($d=45\text{kg/m}^3$; $\lambda=0,032\text{W/mK}$; C-s1,d0), de 40mm de gruix.
3. Separació de 10mm com a mínim.
4. Fàbrica de bloc de formigó calcari vist de 200mm de gruix ($d=1.500\text{kg/m}^3$).
4. Acabat enrajolat segons plànols d'acabat amb peça de formació de mitja canya en contacte amb el paviment.

Gruix total = 293mm

Resistència al foc = EI180 \geq EI180

$R_A = 59\text{dBA}$ (base $R_A = 46\text{dBA}$)
 $d = 215\text{kg/m}^2$ (base $m = 200\text{kg/m}^2$)



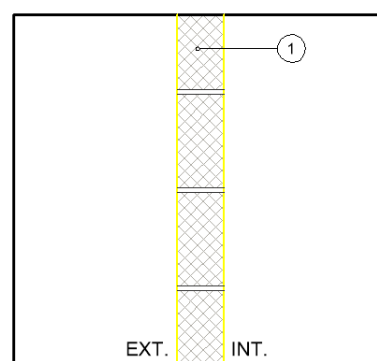
E14 - ENVÀ COMPTADORS ELÈCTRICS / TELECOS

1. Fàbrica de bloc de formigó calcari vist de 150mm de gruix ($d=1.500\text{kg/m}^3$)

Resistència al foc = EI90 \geq EI90

Gruix total = 150mm

$R_A = 43\text{dBA}$
 $d = 150\text{kg/m}^2$



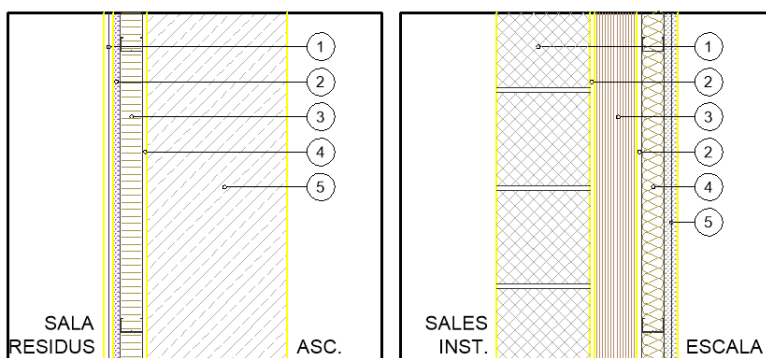
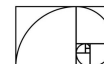
E15 - ENVÀ SALES INSTAL·LACIONS

1. Fàbrica de bloc de formigó calcari vist de 100mm de gruix ($d=1.500\text{kg/m}^3$)

Resistència al foc = EI60 \geq -

Gruix total = 100mm

$R_A = 40\text{dBA}$
 $d = 100\text{kg/m}^2$



E16 - DIVISÒRIA ESTRUCTURAL
ASCENSOR - SALA RESIDUS

1. Acabat enrajolat segons plànols d'acabat amb peça de formació de mitja canya en contacte amb el paviment.
2. Placa de guix laminat d'alta densitat i hidròfuga, tipus Diamant DFH11R de Knauf, de 15mm de gruix (d=1000kg/m³). Inclou encintat i segellat.
3. Subestructura amb muntants i canals de perfilaria metàl·lica de 48mm de gruix, muntants cada 600mm en H, amb aïllament de llana de roca (d=70kg/m³; λ=0,036W/mK; A1), de 40mm de gruix.
4. Separació de 10mm
5. Mur estructural de formigó armat in situ, e=300mm.

Gruix total = 393mm

Resistència al foc = REI180 ≥ REI180

$R_A = 71\text{dBA}$ (base $R_A = 64\text{dBA}$)
 $d = 718\text{kg/m}^2$ (base $m = 702\text{kg/m}^2$)

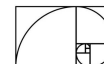
E17 - DIVISÒRIA ESTRUCTURAL ESCALA -
SALES INST.

1. Fàbrica de bloc de formigó calcari vist de 200mm de gruix (d=1.500kg/m³)
2. Separació de 10mm.
3. Mur estructural de CLT de 90mm de gruix
4. Subestructura amb muntants i canals de perfilaria metàl·lica de 48mm de gruix, muntants cada 400mm en H, amb aïllament de cotó reciclat, tipus Geopanel (d=45kg/m³; λ=0,032W/mK; C-s1,d0), de 40mm de gruix.
5. Doble placa de guix laminat standard A, de 15mm de gruix cada una (d=640kg/m³). Acabat segons plànols d'acabat. Inclou encintat i segellat.

Gruix total = 388mm

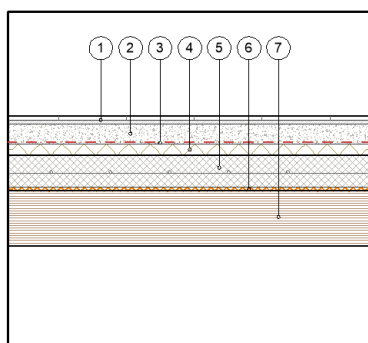
Resistència al foc = EI180 / R60 ≥ EI120 / R60

$R_A = 62\text{dBA}$ (base $R_A = 49\text{dBA}$)
 $d = 264\text{kg/m}^2$ (base $m = 240\text{kg/m}^2$)



5.2 Elements Horitzontals

5.2.1 Forjats



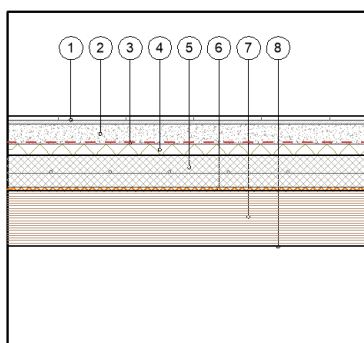
FO01 - FORJAT HABITATGE-HABITATGE

1. Paviment de rajola de gres porcelànic sobre morter Cipa Gres o similar, colorstyle Cotto New 30x30cm, acabat Natural, gruix total e=20mm
2. Morter autonivellant e=50mm ($d \geq 1300 \text{ kg/m}^3$)
3. Làmina separadora de polietilè
4. Aïllament de llana de roca tipus Rocksol 501 de Rockwool, e=30mm ($d=90 \text{ kg/m}^3$; $\lambda=0,035 \text{ W/mK}$, resistència a compressió $\geq 10 \text{ kPa}$)
5. Capa de compressió de formigó armat e=80mm, connectada al panell de CLT
6. Làmina de polietilè reticulat de cel·la tancada 10mm tipus Impactodan. Inclou segellat amb banda adhesiva tipus Seal Band de Rothoblaas o similar en juntes entre plaques
7. Forjat estructural de CLT e=140mm, cara inferior qualitat vista

Resistència al foc = R60 \geq R60

Gruix total = 330mm

$R_A = 56 \text{ dBA}$ (base $R_A = 50 \text{ dBA}$)
 $L'_{nT,w} = 51 \text{ dB}$ (base $L'_{nT,w} = 84 \text{ dB}$)
 $d = 365 \text{ kg/m}^2$ (base $m = 263 \text{ kg/m}^2$)



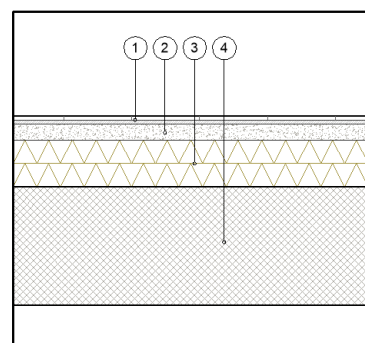
FO02 - FORJAT HABITATGE-PORXO

1. Paviment de rajola de gres porcelànic sobre morter Cipa Gres o similar, colorstyle Cotto New 30x30cm, acabat Natural, gruix total e=20mm
2. Morter autonivellant e=50mm ($d \geq 1300 \text{ kg/m}^3$)
3. Làmina separadora de polietilè
4. Aïllament de llana de roca tipus Rocksol 501 de Rockwool, e=30mm ($d=90 \text{ kg/m}^3$; $\lambda=0,035 \text{ W/mK}$, resistència a compressió $\geq 10 \text{ kPa}$)
5. Capa de compressió de formigó armat e=80mm, connectada al panell de CLT
6. Làmina de polietilè reticulat de cel·la tancada 10mm tipus Impactodan. Inclou segellat amb banda adhesiva tipus Seal Band de Rothoblaas o similar en juntes entre plaques
7. Forjat estructural de CLT e=140mm, cara inferior qualitat vista
8. Envernissat amb vernís ignífug amb acabat mat incolor, classificació CTE dbSI al foc C-s2,d0

Resistència al foc = R60 \geq R60

Gruix total = 330mm

$R_A = 56 \text{ dBA}$ (base $R_A = 50 \text{ dBA}$)
 $L'_{nT,w} = 51 \text{ dB}$ (base $L'_{nT,w} = 84 \text{ dB}$)
 $d = 366 \text{ kg/m}^2$ (base $m = 263 \text{ kg/m}^2$)



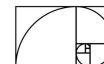
FO05 - FORJAT HABITATGE-LLOSA APARCAMENT

1. Paviment de rajola de gres porcelànic sobre morter Cipa Gres o similar, colorstyle Cotto New 30x30cm, acabat Natural, gruix total e=20mm
2. Morter autonivellant e=40mm
3. Aïllament d'alta densitat de XPS, e=120mm ($d=33 \text{ kg/m}^3$; $\lambda=0,034 \text{ W/mK}$, resistència a compressió $\geq 300 \text{ kPa}$)
4. Llosa de formigó e=300mm, acabat inferior encofrat fenòlic per quedar vista

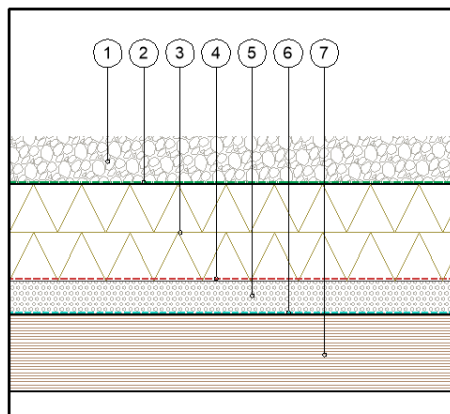
Resistència al foc = R60 \geq R60

Gruix total = 480mm

$R_A = 66 \text{ dBA}$
 $d = 750 \text{ kg/m}^2$



5.2.2 Cobertes



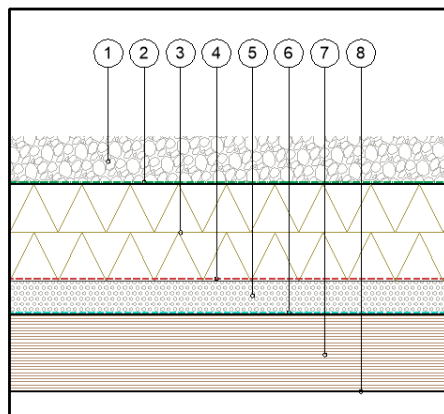
C01 - COBERTA - HABITATGE

1. Llit de graves de palet de riera, $e=100\text{mm}$
2. Làmina separadora geotèxtil 200gr/m^2
3. Aïllament d'alta densitat de poliestirè extruït XPS, $e=100+100\text{mm}$ ($d=33\text{kg/m}^3$; $\lambda=0,036\text{W/mK}$, resistència a compressió $\geq 300\text{kPa}$)
4. Impermeabilització amb poliurea projectada
5. Formació de pendents (mínim 2%) amb formigó cel·lular (de densitat 350kg/m^3) de 9cm de gruix promig
6. Membrana de protecció adhesiva tipus SIGA Wetguard 200 SA, inclou encintat amb Seal Band de Rothoblaas o similar entre panells
7. Forjat estructural de CLT $e=160\text{mm}$, cara inferior qualitat vista

Resistència al foc = $R60 \geq R60$

Gruix total = 500-600mm

$R_A = 51\text{dBA}$
 $R_{Atr} = 45\text{dBA}$
 $L'_{nT,w} = 62\text{dB}$
 $d = 103\text{kg/m}^2$



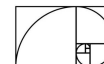
C02 - COBERTA - PATI

1. Llit de graves de palet de riera, $e=100\text{mm}$
2. Làmina separadora geotèxtil 200gr/m^2
3. Aïllament d'alta densitat de poliestirè extruït XPS, $e=100+100\text{mm}$ ($d=33\text{kg/m}^3$; $\lambda=0,036\text{W/mK}$, resistència a compressió $\geq 300\text{kPa}$)
4. Impermeabilització amb poliurea projectada
5. Formació de pendents (mínim 2%) amb formigó cel·lular (de densitat 350kg/m^3) de 9cm de gruix promig
6. Membrana de protecció adhesiva tipus SIGA Wetguard 200 SA, inclou encintat amb Seal Band de Rothoblaas o similar entre panells
7. Forjat estructural de CLT $e=160\text{mm}$, cara inferior qualitat vista
8. Envernissat amb vernís ignífug amb acabat mat incolor, classificació CTE dbSI al foc C-s2,d0

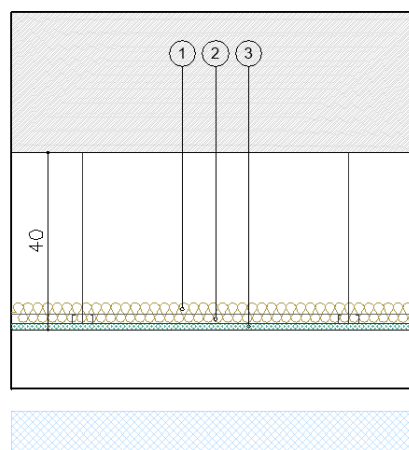
Resistència al foc = $R60 \geq R60$

Reacció al foc C-s2,d0

Gruix total = 500-600mm



5.2.3 Falsos sostres

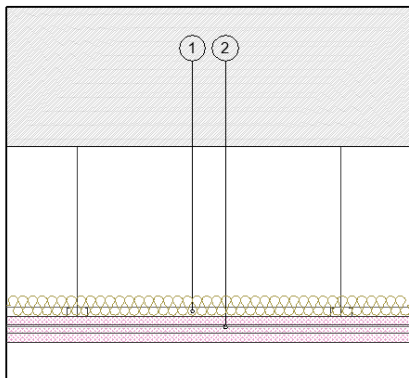


FS02 - BANYS

1. Aïllament de cotó reciclat, tipus Geopannel ($d=45\text{kg/m}^3$; $\lambda=0,032\text{W/mK}$; $\text{Cs}1\text{d}0$), de 40mm de gruix
2. Subestructura de perfil·leria met·l·lica de suport del fals sostre
3. Placa de guix laminat hidr·fuga impregnada tipus H1, ($d=720\text{kg/m}^2$), de 15mm de gruix. Acabat segons pl·nols d'acabat. Inclou encintat i segellat.

$$\Delta R_A = 15\text{dBA}$$

$$\Delta L'_{nT,w} = 9\text{dB}$$



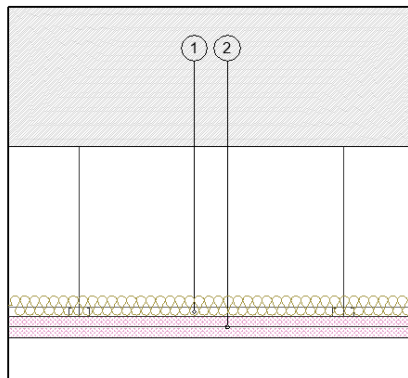
FS06 - SALA DE RESIDUS

1. Aïllament de cotó reciclat, tipus Geopannel ($d=45\text{kg/m}^3$; $\lambda=0,032\text{W/mK}$; $\text{Cs}1\text{d}0$), de 40mm de gruix
2. Triple placa de de silicat A1 ($d=875\text{kg/m}^3$), de 20mm de gruix, tipus Promatect 100. Acabat segons pl·nols d'acabat. Inclou encintat i segellat.
3. Estructura auxiliar de perfil·leria met·l·lica 8.2 de Promatec o similar, per suport del fals sostre

Resist·ncia al foc = $\text{REI}180 \geq \text{REI}180$

$$\Delta R_A = 15\text{dBA}$$

$$\Delta L'_{nT,w} = 9\text{dB}$$



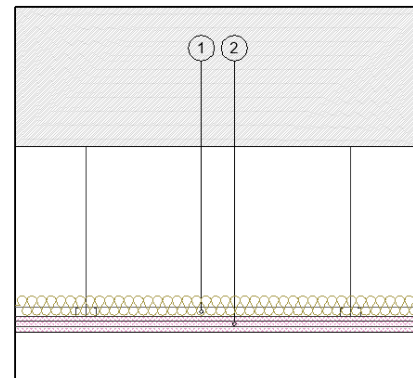
FS07 - SALA TELECOS

1. Aïllament de cotó reciclat, tipus Geopannel ($d=45\text{kg/m}^3$; $\lambda=0,032\text{W/mK}$; $\text{Cs}1\text{d}0$), de 40mm de gruix
2. Subestructura de perfil·leria met·l·lica de suport del fals sostre
3. Doble placa de guix laminat tallafoc de 25mm de gruix cadascuna ($d=800\text{kg/m}^3$). Acabat segons pl·nols d'acabat. Inclou encintat i segellat.

Resist·ncia al foc = $\text{REI}120 \geq \text{REI}120$

$$\Delta R_A = 15\text{dBA}$$

$$\Delta L'_{nT,w} = 9\text{dB}$$



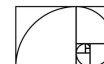
FS08 - SALA EL·CTRIC

1. Aïllament de cotó reciclat, tipus Geopannel ($d=45\text{kg/m}^3$; $\lambda=0,032\text{W/mK}$; $\text{Cs}1\text{d}0$), de 40mm de gruix
2. Subestructura de perfil·leria met·l·lica de suport del fals sostre
3. Triple placa de guix laminat tallafoc de 12,5mm de gruix cadascuna ($d=800\text{kg/m}^3$). Acabat segons pl·nols d'acabat. Inclou encintat i segellat.

Resist·ncia al foc = $\text{EI}90 \geq \text{EI}90$

$$\Delta R_A = 15\text{dBA}$$

$$\Delta L'_{nT,w} = 9\text{dB}$$

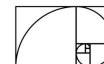


5.3 Consideracions en les arestes i trobades

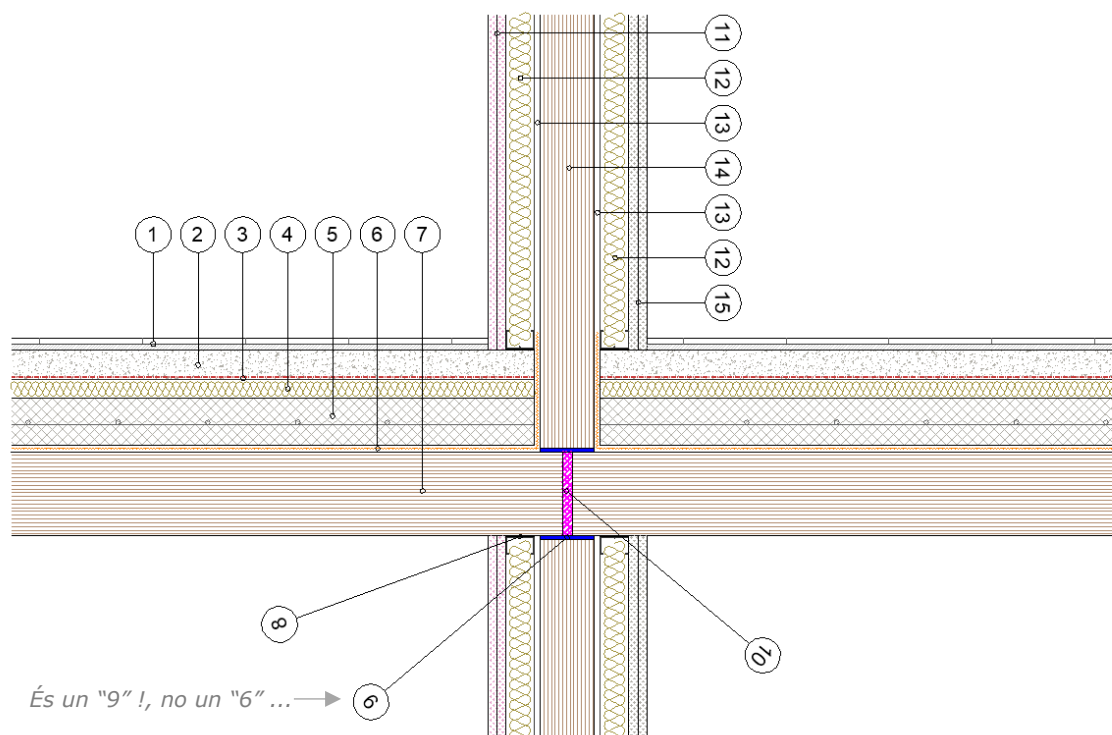
.- Trobades horitzontals



Es fa notar les estructures dessolidaritzades en les entregues dels entramats autoportants. Així com la desvinculació amb bandes acústiques entre CLTs (que s'explicaran en aquest mateix punt)

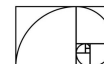


.- Trobades verticals



DETALL ACÚSTIC ENTREGUES

1. Paviment de rajola de gres porcelànic sobre morter Cipa Gres o similar, colorstyle Cotto New 30x30cm, acabat Natural, gruix total e=20mm
2. Morter autonivellant e=50mm ($d \geq 1300 \text{ kg/m}^3$)
3. Làmina separadora de polietilè
4. Aïllament de llana de roca tipus Rocksol 501 de Rockwool, e=30mm ($d=90 \text{ kg/m}^3$; $\lambda=0,035 \text{ W/MK}$, resistència a compressió $\geq 10 \text{ kPa}$)
5. Capa de compressió de formigó armat e=80mm, connectada al panell de CLT
6. Làmina de polietilè reticulat de cel·la tancada 10mm tipus Impactodan. Inclou segellat amb banda adhesiva tipus Seal Band de Rothoblaas o similar en juntes entre plaques
7. Forjat estructural de CLT e=140mm, cara inferior qualitat vista
8. Banda d'estanquitat de les canals de placa de guix
9. Banda acústica Rothoblaas PIANO o equivalent
10. Banda acústica Getznel Floor Mat 35 o equivalent
11. Doble placa tallafoc de guix laminat, de 15mm de gruix cada una ($d=800 \text{ kg/m}^3$). Acabat segons plànols d'acabat. Inclou encintat i segellat
12. Subestructura amb muntants i canals de perfilaria metàl·lica de 48mm de gruix, muntants cada 600mm en H, amb aïllament de cotó reciclat, tipus Geopanel ($d=45 \text{ kg/m}^3$; $\lambda=0,032 \text{ W/mK}$; C-s1,d0), de 40mm de gruix
13. Separació de 10mm
14. Mur estructural de CLT de 90mm de gruix
15. Doble placa de guix laminat standard A, de 15mm de gruix cada una ($d=640 \text{ kg/m}^3$). Acabat segons plànols d'acabat. Inclou encintat i segellat



.- Bandes acústiques

Amb l'objectiu de tallar la transmissió energètica per flancs, es fa necessari intercalar bandes elastomèriques en les entregues entre panells de CLT.

Aquestes bandes han de tenir la rigidesa dinàmica apropiada a la càrrega que suporten, per aquest motiu a l'**Annex 1** detallem l'emplaçament i el tipus de banda que cal posar.

Els models de bandes acústiques prescrites son:

- Getznel Floor Mat 35 o equivalent entre cantells de forjats de diferent unitat d'ús.
- Rothoblaas PIANO sobre i sota algunes parets estructurals de CLT.
- Rothoblaas Track a alguns cantells a les entregues d'elements verticals.



PIANO

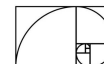


A demés, tota la resta d'entregues es faran amb bandes segellants tipus Construction Sealing o equivalent en el cas dels CLT, i tipus Knauf K434 o equivalent en el cas de les estructures autoportants de la placa de guix.



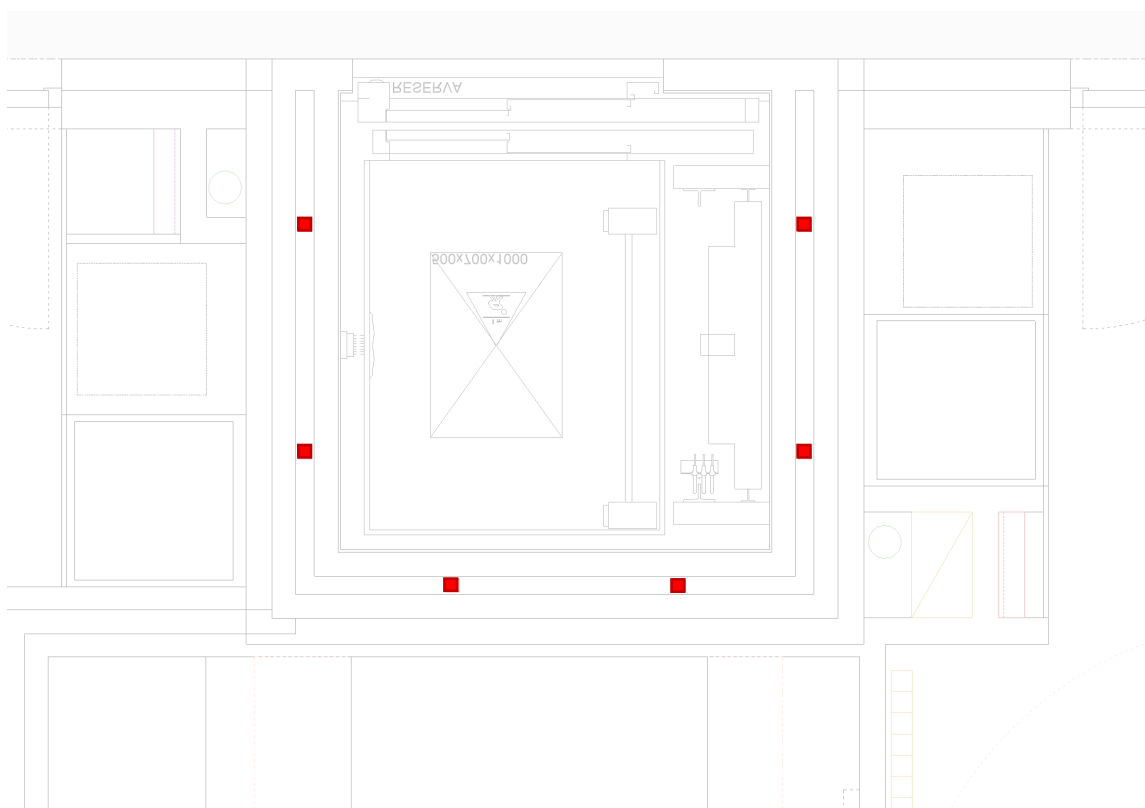
TRACK





.- Recinte de l'ascensor

El recinte de l'ascensor s'ha resolt amb un doble tub de CLT extradossat per l'exterior. La idea és fer un element vertical envoltant de l'ascensor amb dues fulles de CLT completament dessolidaritzades. Per aconseguir-ho és necessari que entre els dos CLTs verticals s'interposin tacs elastòmers tipus Sylomer o equivalent, i farcir la cavitat amb llana mineral o Geopanel amb resistivitat al flux d'aire, $r \geq 5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$.

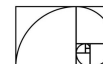


Com es pot veure al detall del punt 5.1.2 Elements Verticals / Divisòries / E06 la cavitat entre CLTs, amb la capa de Fermacell a banda i banda, acaba quedant de 50mm.

Es buscarà uns tacs, tipus Sylomer AFB 110 o similars, de 50mm de gruix, que es podran adhesivar entre els CLTs a l'alçada dels forjats, 6 per planta, 2 a cada paret de l'ascensor que no tingui porta.

Aquests tacs només són separadors i no tenen per que suportar grans càrregues si les estructures treballen bé.





CTE
Código Técnico de Edificación

Documento Básico HR Protección frente al ruido

Cálculo del tiempo de reverberación y absorción acústica. Método general

Datos de Entrada y Cálculos

Volumen del Recinto

Volumen V (m³) 736,3

Tipo de recinto Zona común de un edificio de uso residencial, público, docente y hospitalario colindante con recintos protegidos con los que comparten puertas.

Resultado

Area equivalente A (m²) 137,03

Resultado Cálculo T60 (s) 0,86

Requisito CTE T60 (s) 0,8

NO CUMPLE

Tiempo de Reverberación T (s) 0,86

Paramentos**Muebles fijos absorbentes**

MINISTERIO DE VIVIENDA

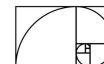
Esta herramienta facilita la aplicación del método de cálculo de la opción general del DB HR Protección frente al ruido, del CTE.

v 2.0 Diciembre 2009

T = 0,86s en el pati del bloc 25

Si bé aquests temps de reverberació estan lleugerament per sobre dels 0,8s màxims que permetria el CTE en una zona comú d'un edifici d'ús residencial públic no son nivells tant elevats com per considerar que suposaran un greu desconfort als usuaris.

De voler-se reduir més aquesta reverberació es podria implementar el sostre d'Heraklith també a la part de la coberta que queda de CLT vist. Aconseguint així un T = 0,9s al Bloc 26 i de T = 0,75s al Bloc 25.



6. SOROLL I VIBRACIONS D'INSTAL·LACIONS

A continuació es descriuran els requeriments necessaris pel control del soroll i les vibracions que han d'incorporar les instal·lacions.

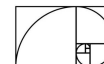
6.1 Condicions genèriques de disseny de les instal·lacions

6.1.1 Equips generadors de soroll estacionari

(Maquinària d'ascensors, calderes, bombes d'impulsió, compressors d'aire condicionat, etc.)

1. Els equips s'instal·laran sobre suports esmorteïdors elàstics quan es tracti d'equips petits i compactes o a sobre d'una bancada d'inèrcia quan l'equip no disposi d'una base pròpia suficientment rígida per resistir els esforços causats pel seu funcionament o es necessiti l'alineació dels seus components, com per exemple del motor i el ventilador o del motor i la bomba.
2. El cas d'equips instal·lats a sobre una bancada d'inèrcia, com ara bombes d'impulsió, la bancada serà de formigó o acer de tal 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 han d'interposar-se elements esmorteïdors.
3. Es consideren vàlids els suports esmorteïdors i els connectors flexibles que compleixin la UNE 100153 IN mentre siguin suficientment tous com per tallar el pas de la vibració donada la càrrega que suporten.
4. S'instal·laran connectors flexibles a l'entrada i a la sortida dels conductes dels equips.
5. A les xemeneies de les instal·lacions tèrmiques que portin incorporats dispositius electromecànics per a l'extracció de productes de combustió s'utilitzaran silenciadors
6. La selecció de qualsevol esmorteïdor elàstic, silentblock o altres solucions per aïllar la transmissió de vibracions es farà buscant una freqüència natural del sistema suficientment baixa però que doni suficient estabilitat al muntatge. El fabricant o l'instal·lador dels equips típicament coneixen quines solucions funcionen correctament amb el seu equip. De no ser així caldrà realitzar un estudi específic d'aïllament de vibracions.

En aquest projecte l'ascensor és la instal·lació més crítica ja que es subjecta dins d'una estructura de fusta que, tot i estar dessolidaritzada d'ela resta de l'edifici, podrà vibrar molt donat el seu poc pes. En aquest sentit és imprescindible instal·lar un ascensor que indueixi molt poca vibració i que l'empresa instal·ladors garanteixi que te les subjeccions i solucions antivibratories pertinents per no fer vibrar el CLT on es subjectes les guies.

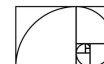


6.1.2 Conduccions i equipament

1. Les conduccions col·lectives de l'edifici hauran de tractar-se amb la finalitat de no provocar molèsties als recintes habitables o protegits adjacents.
2. S'han d'utilitzar elements elàstics i sistemes antivibradors en les subjeccions o punts de contacte entre les instal·lacions que produeixin vibracions i els elements constructius.
3. Quan un conducte d'instal·lacions col·lectives s'adossi a un element de separació vertical, es revestirà de tal manera que no disminueixi l'aïllament acústic de l'element de separació i es garanteixi la continuïtat de la solució constructiva.
4. En el cas que un conducte d'instal·lacions, per exemple, d'instal·lacions hidràuliques o de ventilació travessi un element de separació horitzontal, es recobrirà i se segellaran les folgances 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. Alhora, caldrà segellar el pas obert per garantir no perdre aïllament de banda a banda de l'element constructiu que ha creuat el conducte.
5. S'ha d'eliminar els contactes entre el terra flotant i els conductes d'instal·lacions que discorren per sota ell. Per això, els conductes es revestiran d'un material elàstic.

Per aquests motius, i en busca d'haver d'actuar en multitud de conductes independentment, interessarà agrupar el major nombre de conduccions possible i conduir-los pels patinets d'instal·lacions dimensionats per tal efecte.

A continuació es donen condicions més concrets per les tipologies de conduccions i instal·lacions més típiques que pot tenir l'edifici:



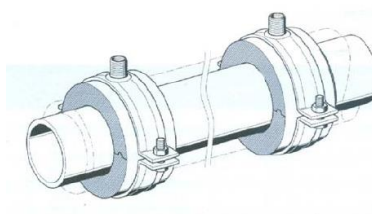
Instal·lacions hidràuliques

1. Si s'utilitzen conduccions metàl·liques (coure) encastades, han de trobar-se dessolidaritzades dels tancaments de fàbrica, ja sigui mitjançant tubs folgats de polietilè corrugat o amb coquilles elàstiques de PE o espuma elàstica.

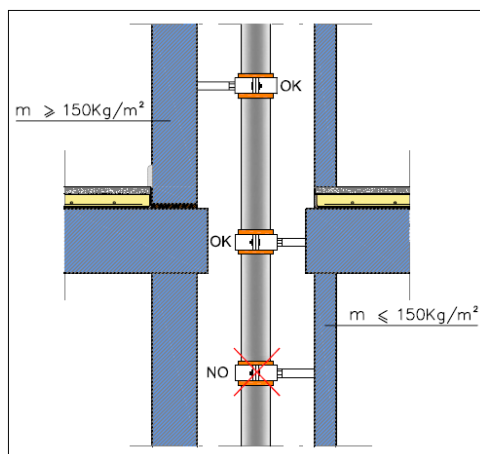
I s'hauran de reomplir les regates amb morter o pastes.

Si les conduccions es porten per l'interior de cambres de particions o extradossats de plaques de guix laminat, s'utilitzaran peces específiques adaptades al sistema específic d'envans.

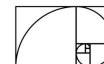
2. Al pas de conductes a través dels elements constructius s'utilitzaran sistemes esmorteïdors tals com maneguts elàstics estancs, coquilles, passa murs estancs i abraçadores dessolidaritzadores.



3. L'ancoratge de conductes col·lectius es realitzarà a elements constructius de massa per unitat de superfície $m > 150\text{kg/m}^2$.



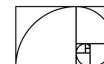
4. Als recintes humits en els que la instal·lació d'evacuació d'aigües es trobi despenjada del forjat, ha d'instal·lar-se un sostre suspès amb un material absorbent acústic a la cambra. S'utilitzaran baixants de servitud amb aïllament acústic específic mitjançant el folrat dels conductes amb material absorbent i multicapa (tipus Fonodan) o mitjançant la utilització de conductes multicapa (tipus polipropilè tricapa). Caldrà reforçar-lo en colzes i desviaments. A més, s'evitarà perforar el fals sostre, per exemple amb lluminàries encastades, maquinària o altres mecanismes com portes de registre.



5. La velocitat de circulació d'aigua es limitarà per conductes metàl·lics entre 0,5-2 m/s i a conductes termoplàstics i multicapa entre 0,5-3,5 m/s, de tal manera que no es generin sorolls i vibracions molestes. La velocitat de circulació d'aigua de calefacció i radiadors dels habitatges es limitarà a 1 m/s.
6. Les aixetes situades a dins dels recintes habitables seran de Grup II com a mínim, segons la classificació d'UNE EN 200. Aquesta especifica que han de tenir un nivell de pressió sonora $L_{ap} \leq 30$ dBA. També poden utilitzar-se aixetes de Grup I ja que el seu nivell de pressió sonora és menor.
7. S'evitarà l'ús de cisternes elevades de descàrrega a través de canonades i aixetes d'ompliment de cisternes de descarrega a l'aire.
8. Les banyeres i els plats de dutxa hauran de muntar-se interposant elements elàstics a tots als seus recolzaments a l'estructura de l'edifici: terres i parets. Els sistemes d'hidromassatge, hauran de muntar-se mitjançant elements de suspensió elàstica esmorteïda.
9. Els radiadors no han de recolzar-se al paviment i estar fixats a la paret simultàniament, excepte si la paret es recolzi al terra flotant.
10. Per a les connexions dels conductes de subministrament d'aigua amb les aixetes i els sanitaris, s'utilitzaran tubs flexibles (de malla d'acer).

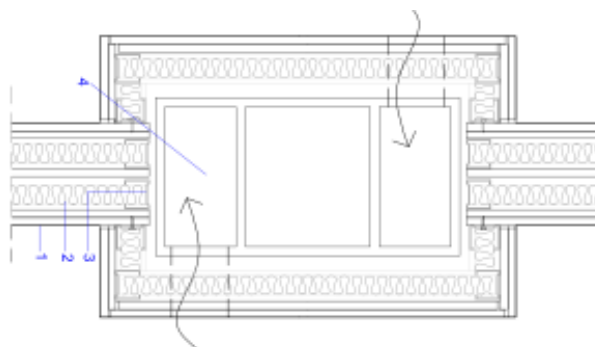


11. S'instal·laran dispositius antiariet a la part superior dels muntants que impedeixin els soroll produïts per aquest fenomen.
12. Fent referència al CTE DB-HS, la separació dels conductes amb els forjats o qualsevol element estructural, haurà de proporcionar una folgança perimètrica de 10mm, la qual s'haurà de segellar amb material elastòmer tipus massilla elastòmera. Així doncs també es preveurà aquesta separació entre els conductes disposats de costat.
13. Així mateix, si per les condicions de compartimentació contra incendis fos necessari el segellat dels passos dels conductes d'extracció a través dels forjats, el segellat de les folgances es realitzarà amb un material elàstic que eviti la transmissió de vibracions, a més de garantir la resistència al foc necessària.

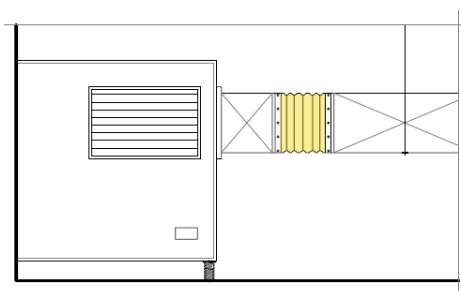


Ventilació / Climatització

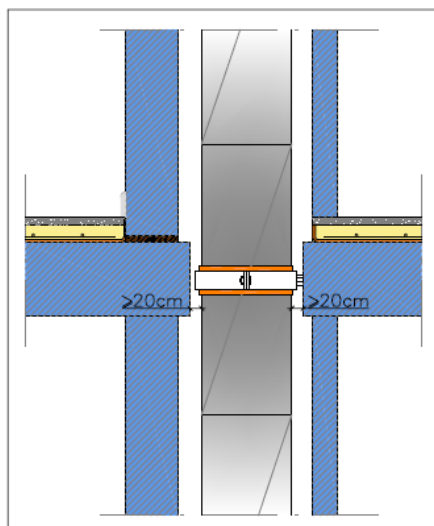
1. Els conductes d'extracció que discorren per dins d'una unitat d'ús han de revestir-se amb elements constructius suficients per donar compliment als índexs globals de reducció acústica, sempre i quan donin compliment a les especificacions de les normes UNE EN 12237 per conductes metàl·lics i la UNE EN 13403 per conductes no metàl·lics.
2. Els conductes de climatització han de ser amb absorció a l'interior quan la instal·lació ho requereixi i han d'utilitzar-se silenciadors específics.
3. Així mateix, quan un conducte de ventilació s'adossi a un element de separació vertical es revestirà de tal manera que no disminueixi l'aïllament acústic de l'element de separació i es garanteixi la continuïtat de la solució constructiva.
4. En el cas de que dues unitats d'ús adjacents horitzontalment comparteixin el mateix conducte col·lectiu d'extracció, es compliran les condicions especificades al DB HS3: les boques d'extracció es connectaran al conducte de manera independent.



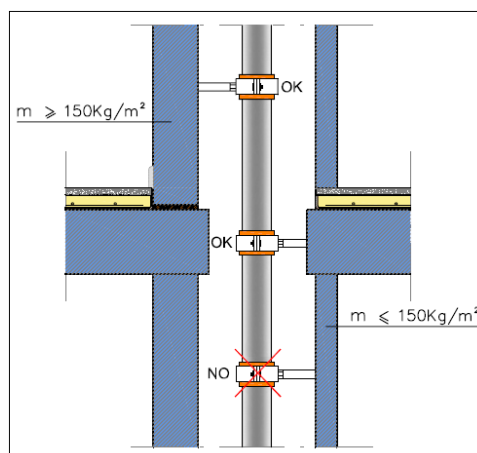
5. S'evitarà el pas de les vibracions dels conductes als elements constructius mitjançant sistemes esmorteïdors, així com abraçadores, maneguts i suspensions elàstiques.
6. La fixació entre un equip de climatització/ventilació a un element constructiu es realitzarà interposant un element esmorteïdor de vibracions.
7. La connexió entre les unitats de climatització/ventilació i els conductes d'extracció es realitzaran mitjançant juntes esmorteïdores.



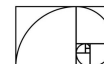
8. S'utilitzaran reixetes i difusors terminals adequats per a recintes habitables i protegits, que permetin els nivells de qualitat acústica establerts per cada espai interior.
9. Fent referència al CTE DB-HS, la separació dels conductes d'extracció amb els forjats, haurà de proporcionar una folgança perimètrica de 20mm, la qual s'haurà de segellar amb material elastòmer tipus massilla elastòmera. Així doncs també es preveurà aquesta separació entre els conductes disposats de costat.



10. Així mateix, si per les condicions de compartimentació contra incendis fos necessari el segellat dels passos dels conductes d'extracció a través dels forjats, el segellat de les folgances es realitzarà amb un material elàstic que eviti la transmissió de vibracions, a més de garantir la resistència al foc necessària.
11. L'ancoratge de conductes col·lectius que connectin la unitat exterior de climatització amb la climatitzadora UTA, es realitzarà a elements constructius de massa per unitat de superfície $m > 150\text{kg/m}^2$.



12. En el cas que els conductes de ventilació es trobin en contacte amb l'exterior, es definirà un sistema d'encapsulat específic, seguint les indicacions del fabricant (per exemple amb conductes reforçats amb doble paret d'acer inoxidable amb llana interposada, etc.).
13. Si la reixa d'admissió/expulsió d'aire es troba a façana d'un recinte protegit, es realitzarà un caixó de reforç per l'interior del parament que travessa, assegurant l'estanqueïtat de les juntes entre el conducte i el parament base. Les juntes es segellaran i es disposarà un material absorbent.



Les unitats exteriors condensadores d'aerotèrmia s'instal·laran sobre molles i es reforçarà la coberta

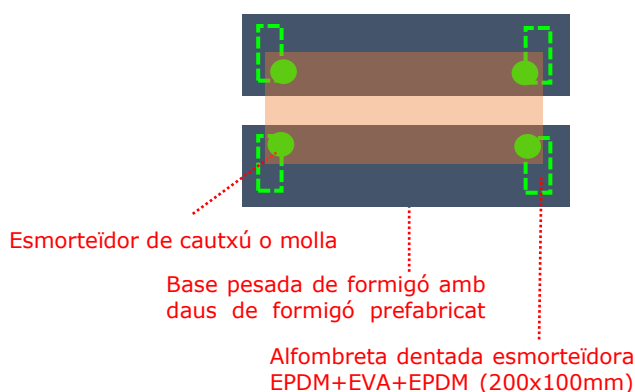
A sota cada equip de maquinària d'unitats exteriors aerotèrmiques de planta coberta, considerant-les d'uns 50 kg/màquina aproximadament, es disposarà una base d'inèrcia d'aproximadament el doble del seu pes.

Es proposa una solució amb dos daus de formigó prefabricat (≥ 60 kg), del tipus peça de 150 x 250 x 1000 mm (Sorigué) o equivalent. Entre la base pesada i el paviment, s'interposaran alfombretes esmorteïdores resistentes a la intempèrie de sandvitx d'EPDM dentat + goma EVA + EPDM dentat, del tipus PAD 230 (Vibcon) (194x198x33) o equivalent. Les bases de formigó es poden unir linealment seguint la disposició dels equips.

Secció:

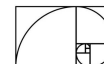


Planta:



- Suports esmorteïdors de les vibracions**

Cada equip de maquinària que es trobarà a sobre la bancada d'inèrcia de formigó es recolzarà amb suports esmorteïdors de les vibracions de cautxú (silentblock) o molla en funció de la recomanació del fabricant o l'instal·lador. En tot cas cal que assegurin que la freqüència natural



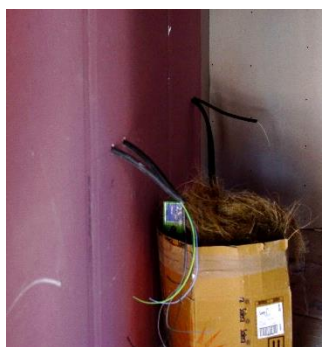
del sistema quedi per sota de 15 Hz, ja que aquestes màquines típicament presenten una freqüència mínima de vibració de 50Hz.

- **Passos de conductes**

Es dessolidaritzaran totes les juntes entre els forats de pas de qualsevol conducte que travessi forjats, lloses flotants, murs i extradossats, embolcallant-los amb espuma d'EPDM de cel·la tancada resistent a la intempèrie del tipus Armaflex o equivalent. Els forats s'ajustaran a la mida dels conductes i es segellaran amb silicona elàstica del tipus Sikaflex 11FC (Sika) o equivalent per aconseguir estanquitat al pas de l'aire.

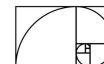
Instal·lacions elèctriques

1. S'evitaran en la mesura del possible perforacions per caixes i mecanismes d'instal·lacions als tancaments perimetral de les unitats d'ús considerades.
 - a. Preferiblement les caixes per mecanismes elèctrics s'instal·laran en superfície i només es foradarà el parament ajustant-se a la sortida de les instal·lacions, les quals ho faran a través de tubs corrugats.



- b. De no poder-se utilitzar caixes de superfície es reforçarà la cavitat interior de la paret extradossada amb una làmina pesada que incorpori feltre tèxtil (tipus PKB2, Tecsound FT o equivalent), quedant situada posteriorment a la caixa interior i sobresortint uns 100 cm mínim per cada costat del mecanisme.
- c. Alternativament a no poder-se utilitzar caixes de superfície, s'utilitzaran mecanismes d'instal·lacions acústics, foradant el parament ajustant-lo a aquest (tipus caixes insonoritzades Kaiser o equivalent).

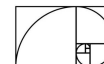




- d. Les juntes entre el pas de les instal·lacions i el parament perforat, es segellaran amb algun material elàstic (silicona elàstica, massilla poliuretà, pasta de guix elàstica sense encintar) que assegurin estanqueïtat.
2. En les excepcions del punt anterior, només es perforaran les plaques d'extradossats d'entramat autoportant en els punts de sortida de les instal·lacions que discorrin per la cambra d'aire o en aquells punts a on s'instal·laran caixes per mecanismes elèctrics.
 - a. En el cas del pas d'instal·lacions per l'interior d'envans i extradossats d'entramat autoportant, s'utilitzaran caixes especials adaptades a les plaques de guix laminat per caixes de derivació i mecanismes elèctrics (endolls, interruptors, etc.).

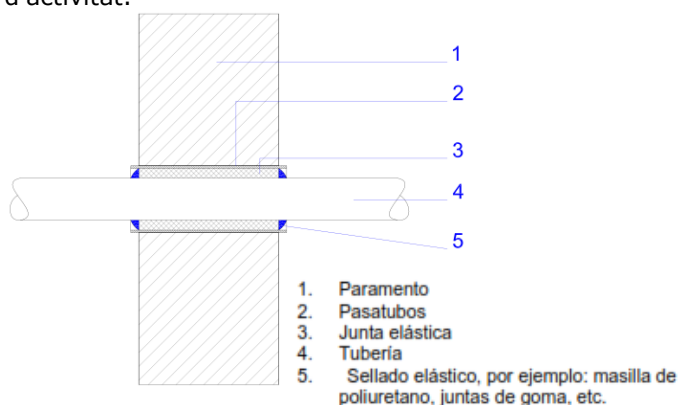


- b. La distribució a l'interior de la cambra es realitzarà entre els perfils metàl·lics dels extradossats amb peces específiques (tipus tubs corrugats) per evitar posar en contacte rígid els paraments de dues unitats d'ús diferents.
- c. Les juntes entre l'element de separació vertical i les caixes per mecanismes elèctrics han de ser estanques, per això es segellaran o s'utilitzaran caixes especials per mecanismes en el cas dels elements de separació verticals d'entramat autoportant.
3. Els endolls, interruptors i les caixes de registre de les instal·lacions contingudes als elements de separació vertical, no connectaran rígidament dues fulles d'una partició.
4. Els endolls, interruptors i caixes de registre de les instal·lacions contingudes als elements de separació verticals no seran passants. Entenent com a passants que els mecanismes d'una cara i l'altre quedin encarats o molt propers. Es recomana deixar una distància mínima d'uns 50cm entre mecanismes elèctrics de diferents cares d'una mateixa divisòria entre unitats d'ús.
5. Quan un conducte d'instal·lacions o mecanisme, s'adossi a un element ceràmic de separació vertical, es revestirà (amb morter, pasta de guix) de tal manera que no disminueixi l'aïllament acústic de l'element de separació i que garanteixi la continuïtat de la solució constructiva.

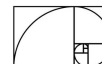


Trobades amb els conductes d'instal·lacions

1. Quan un conducte d'instal·lacions, per exemple d'instal·lacions hidràuliques o de ventilació, travessi forjats de diferents unitats d'ús o murs estructurals d'unitats d'ús s'haurà d'interposar un element elàstic entre el conducte i el parament, es recobrirà (tipus multicapa Fonodan, Tecsound Tube o equivalent) que impedeixi el pas de vibracions a l'estructura de l'edifici. També es segellaran les juntes entre el conducte i el parament perforat amb un material elàstic (silicona, massilla de poliuretà, etc.) que garanteixi l'estanqueïtat a l'aire. Incloent els conductes entre habitatges i recintes d'activitat.



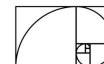
2. Quan un conducte d'instal·lacions col·lectives s'adossi a un element de separació vertical, es revestirà (amb morter, pasta de guix) de tal manera que no disminueixi l'aïllament acústic de l'element de separació i que garanteixi la continuïtat de la solució constructiva.



3. S'evitaran contactes rígids entre el massissat i recobriment de les instal·lacions que recorren pel terra flotant o el sostre base i les fulles de tancament vertical.

S'hauran d'evitar els contactes entre el terra flotant i els conductes d'instal·lacions que recorren sota d'ell. Per això els conductes es revestiran amb un material elàstic (tipus espumes de polietilè reticulat PE, ArmaflexAF, Fonodan, Tecsound FT o equivalent).





7. TERMINOLOGIA DB-HR

7.1 Terminologia HR

Per atribuir les exigències a cada espai la terminologia que empra el DB-HR en la classificació dels diferents recintes de l'edifici és:

Estances: *recintes protegits* tals com: sales, menjadors, biblioteques... etc. en edificis d'ús residencial. Despatxos, sales de reunions, sales de lectura... etc. en edificis d'altres usos.

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

Recinte d'activitat: aquells recintes, en els edificis d'ús residencial (públic i privat), hospitalari o administratiu, als que es realitza una activitat diferent a la realitzada a la resta dels *recintes* de l'edifici al que es troba integrat, sempre que el nivell mig de pressió sonora estandarditzat, ponderat A, del *recinte* sigui major que 70 dBA. Per exemple, activitat comercial, de pública concurrència, etc.

A partir de 80dBA es considera un *recinte sorollós*.

Tots els aparcaments es consideren recintes d'activitat respecte a qualsevol ús excepte els d'ús privatiu en habitatge unifamiliar.

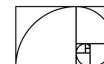
Recinte d'instal·lacions: *recinte* que conté equips d'instal·lacions col·lectives de l'edifici, entenent com a tals, tot equipament o instal·lació susceptible a alterar les condicions ambientals d'aquest *recinte*. A efectes del DB-HR, el recinte de l'ascensor no es considera un recinte d'instal·lacions sinó és que la maquinària estigui a dins del mateix.

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

- Ús residencial: habitacions i estances (dormitoris, menjadors, biblioteques, sales, etc.)
- Ús docent: aules, sales de conferències, biblioteques, despatxos.
- Ús sanitari o hospitalari: quiròfans, habitacions, sales d'espera.
- Ús administratiu: oficines, despatxos, sales de reunió.
- Edificis de qualsevol ús: cuines, lavabos, banys, passadissos, distribuïdors, escales.
- Qualsevol altre assimilable als anteriors.

En el cas de que en un *recinte* s'hi combinin varis usos dels anteriors sempre que un d'ells sigui protegit, a efectes del DB-HR es considerarà *recinte protegit*.

Es consideren *recintes no habitables* aquells no destinats a l'ús permanent de persones o l'ocupació dels quals, per ser ocasional o excepcional i per ser sota el temps d'estança, només exigeix unes condicions de salubritat adequades. En aquesta categoria s'hi inclouen explícitament com a no habitables els trasters, les càmeres tècniques i golfes no condicionats, i les seves zones comuns.



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

Recinte sorollós: *recinte*, d'ús generalment industrial, les activitats del qual produeixen un nivell mig de pressió sonora estandarditzat, ponderat A, a l'interior del recinte, major que 80 dBA.

Unitat d'ús: edifici o part d'un edifici que es destina a un ús específic, i els usuaris del qual es troben vinculats entre, sí bé per pertànyer a una mateixa unitat familiar, empresa, corporació, bé per formar part d'un grup o col·lectiu que realitza la mateixa activitat. En qualsevol cas, es consideren *unitats d'ús*, les següents:

- Edificis d'habitatges: cada un dels habitatges
- Edificis d'ús hospitalari i residencial públic: cada habitació incloent els seus annexos.
- Edificis d'ús docent: cada aula o sala de conferències incloent els seus annexos.

7.2 Nomenclatura paràmetres acústics

Temps de Reverberació (T):

S'avalua en segons i ens indica el temps de persistència d'un so dins un espai. És un paràmetre que es calcula i es mesura en funció de la freqüència (sons greus i aguts). Els valors més rellevants són els de mitges freqüències (500Hz i 1KHz), representats en promig pel T_{mid} tot i cal calcular i avaluar el comportament en tot el marge freqüencial (bandes d'octava de 125Hz, 250Hz, 500Hz, 1KHz, 2KHz, 4KHz).

És el paràmetre més important per definir l'acústica d'un espai.

Dins el Codi tècnic (pel control d'aules, restaurants, passadissos, etc) s'usa el terme T_m , que és la mitja aritmètica entre el temps de reverberació a 500Hz, 1KHz i 2KHz.

Índex de reducció acústica d'un element constructiu, R:

Aïllament acústic, en dB, d'un element constructiu fruit d'una mesura en laboratori o d'un càlcul teòric. És funció de la freqüència.

Índex global de reducció acústica, ponderat A, d'un element constructiu, R_A :

Valoració global, en dBA, de l'índex de reducció acústica R, a soroll rosa ponderat A.

De forma aproximada es pot considerar que $R_A = R_W + C$

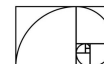
Índex global de reducció acústica, ponderat A, per a soroll exterior dominant d'automòbils, R_{Atr} :

Valoració global, en dBA, de l'índex de reducció acústica, R, per a soroll exterior d'automòbils.

De forma aproximada es pot considerar que $R_{Atr} = R_W + C_{tr}$

Diferència de nivells estandarditzada D_{nT} :

Diferència entre els nivells mesurats de pressió sonora produïts en dos recintes, normalitzada a 0,5 segons de temps de reverberació. És funció de la freqüència. Expressa l'aïllament entre dos espais reals, per tant, té en conté tota l'energia que passa a través de l'element separador i a través de la resta d'elements i flancs d'unió entre ells.



Diferència de nivells estandarditzada, ponderada A, entre recintes interiors $D_{nT,A}$:

Valoració global, en dBA, de la diferència de nivells estandarditzada, entre recintes interiors D_{nT} , a soroll rosa ponderat A.

Diferència de nivells estandarditzada, ponderada A, en façanes, cobertes i paraments en contacte amb l'aire exterior per soroll d'automòbils, $D_{2m,nT,Atr}$:

Valoració global, en dBA, de la diferència de nivells estandarditzada d'una façana, una coberta, o un parament en contacte amb l'aire exterior $D_{2m,nT}$ per un soroll exterior d'automòbils.

Nivell de pressió de soroll d'impactes normalitzat d'un element constructiu horitzontal, L_n :

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

Nivell global de pressió de soroll d'impactes normalitzat mesurat in situ, $L'_{n,w}$:

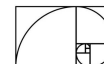
És el valor a 500 Hz de la corba de referència ajustada als valors experimentals de nivell de pressió de soroll d'impactes normalitzat, L'_n . Si els nivells experimentals estan donats per bandes d'octava, el valor a 500 Hz es redueix en 5 dB.

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

Valoració global, en dB, del nivell de pressió de soroll d'impactes estandarditzat, L'_{nT} .

Per tant:

Tota exigència amb índex $D_{nT,A}$ o $L'_{nT,w}$, vol dir exigència d'aïllament real, comprovable amb mesura in situ i per tant, exigència en la que hi contribueixen tots els elements verticals i horitzontals dels recintes implicats. Tot el que sigui un requeriment de R_A vol dir exigència només teòrica de l'element constructiu sol, és a dir, la dada de catàleg, assaig a laboratori o càlcul de l'element (que és diferent a l'aïllament real in situ).



8. RESUM

Coneixent la possible incertesa dels resultats d'una simulació d'aquest tipus, i sabent que la posta en pràctica real d'aquestes solucions pot donar aïllaments menors als teòrics en laboratori, s'ha intentat deixar, en la mida del possible, un marge de seguretat per assolir els objectius establerts del present projecte amb una mínima garantia. Tot i això, aquesta incertesa és deguda a factors més incontrolables com són algunes pre-suposicions intrínseques dels models matemàtics de càlcul emprat a les simulacions o la incertesa estesa dels paràmetres d'entrada als mateixos.

Les mesures *in situ* de comprovació finals són les que confirmaran haver assolit les exigències normatives. Tanmateix també poden resultar irrealitzables segons les condicions de soroll residual de l'entorn.

Un cop acabada l'obra, i fins i tot quan es realitzin intervencions posteriors, per tal de mantenir les mateixes condicions, és igualment important no fer cap modificació que pugui afectar a l'aïllament assolit amb les solucions prescrites.

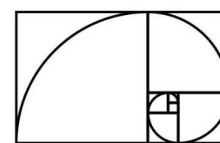
És necessari que els elements instal·lats mantinguin les seves característiques de treball inicials. En el cas que es deteriorin o s'embrutin, s'hauran de substituir per uns altres de les mateixes característiques.

Es posa de manifest que la incorrecta posta en obra de les solucions prescrites en aquest projecte pot reduir l'aïllament d'una forma molt dràstica. En aquest sentit caldrà treballar amb professionals qualificats amb experiència en muntatges d'aïllament acústic i assegurar que segueixin les indicacions prescrites.

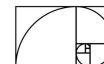
I per a que així consti, signa el present document a Cerdanyola del Vallès (Barcelona), el 25 de novembre del 2024.

Sergi Soler Rocasalbas

Àurea Acústica S.L.
Enginyer electrònic especialista en acústica
Enginyer tècnic en telecomunicacions



àurea acústica



9. ANNEXES

Annex I Bandes acústiques

Annex II Fitxes justificatives de protecció en front el soroll del CTE DB-HR

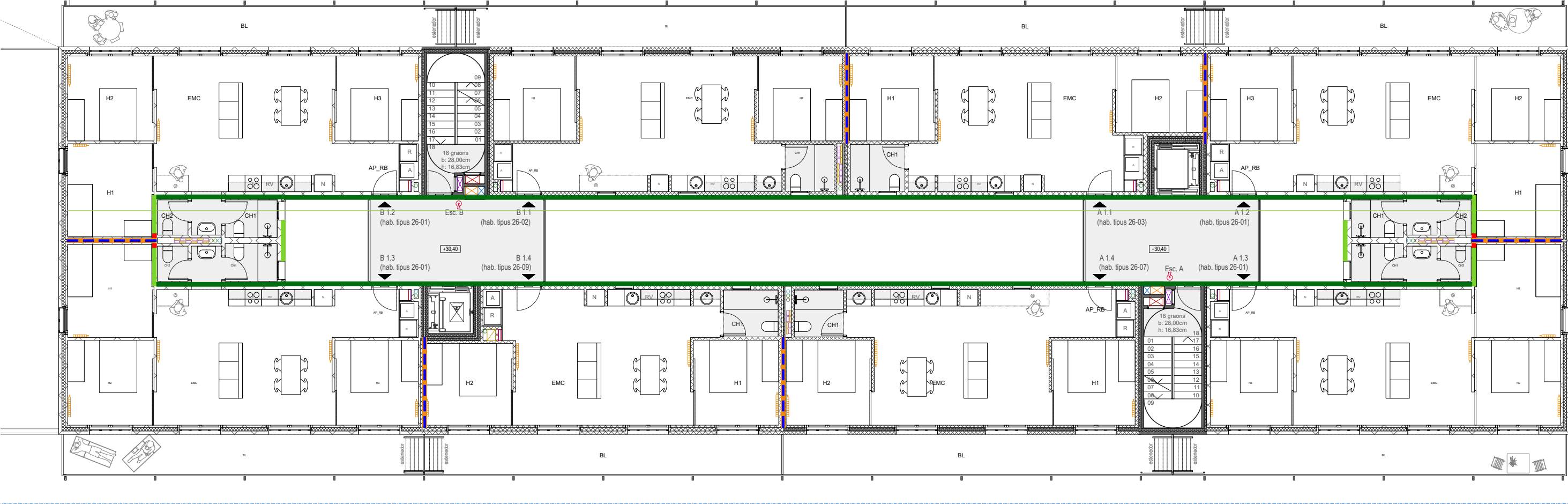
Annex III Fitxes de càlcul



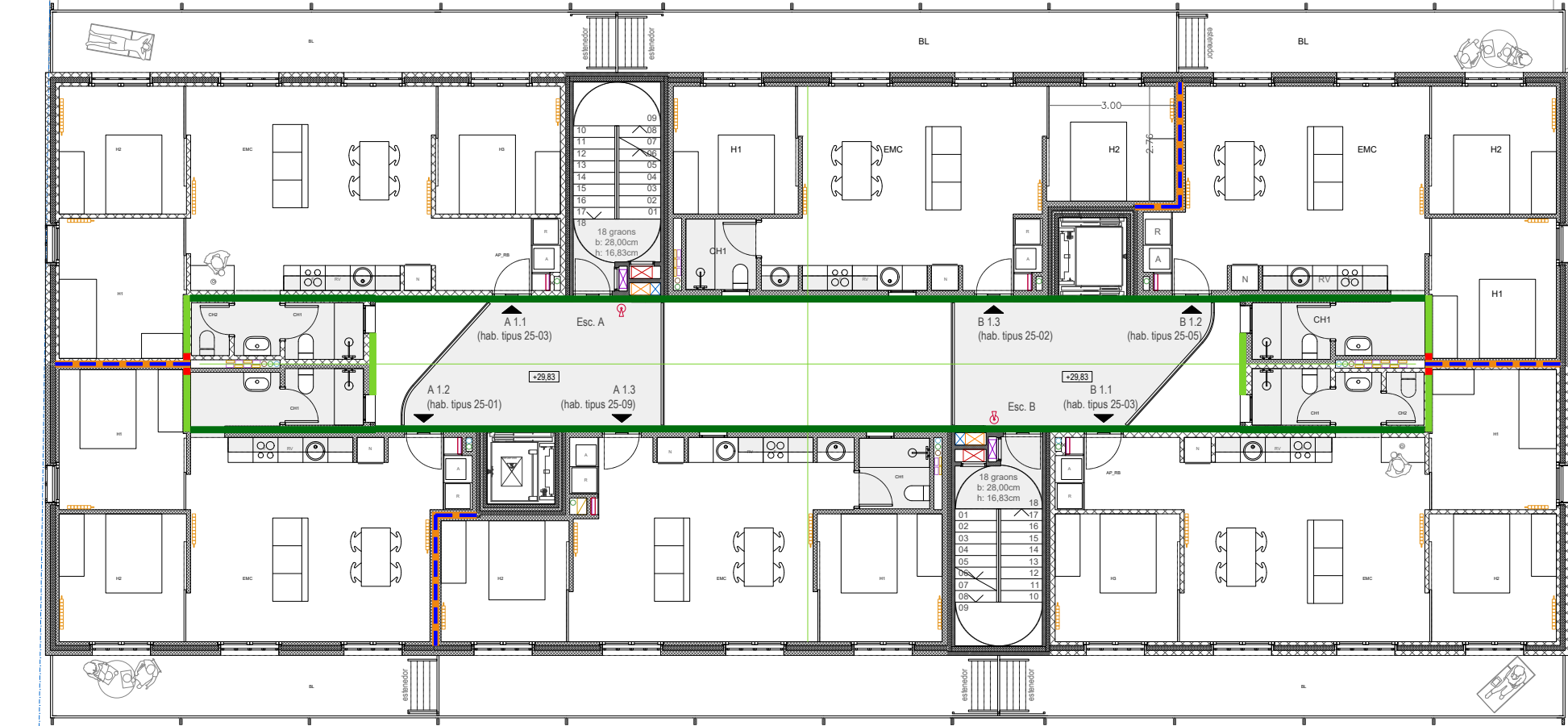
Annex I

Bandes acústiques

PARCEL·LA 26 - PLANTA PRIMERA



PARCEL·LA 25 - PLANTA PRIMERA



LLEENDA:

- Bandes Horitzontals:**
- Rothoblaas PIANO B4040 o equivalent
 - Rothoblaas PIANO C4040 o equivalent
 - Rothoblaas PIANO B6060 o equivalent
 - Rothoblaas PIANO C6060 o equivalent
- Bandes Verticals:**
- Rothoblaas Track o equivalent
En tota l'alçada de la paret
 - Tall al forjat amb Getzner Floor Mat 35 o equivalent
Entre els cantells dels dos forjats
- Totes elles duplicades, una per sobre i l'altra per sota del forjat.

La totalitat de les trobades de CLT contra CLT que no tinguin banda acústica tindran banda de estanquitat Rothoblaas Construction Sealing o equivalent.

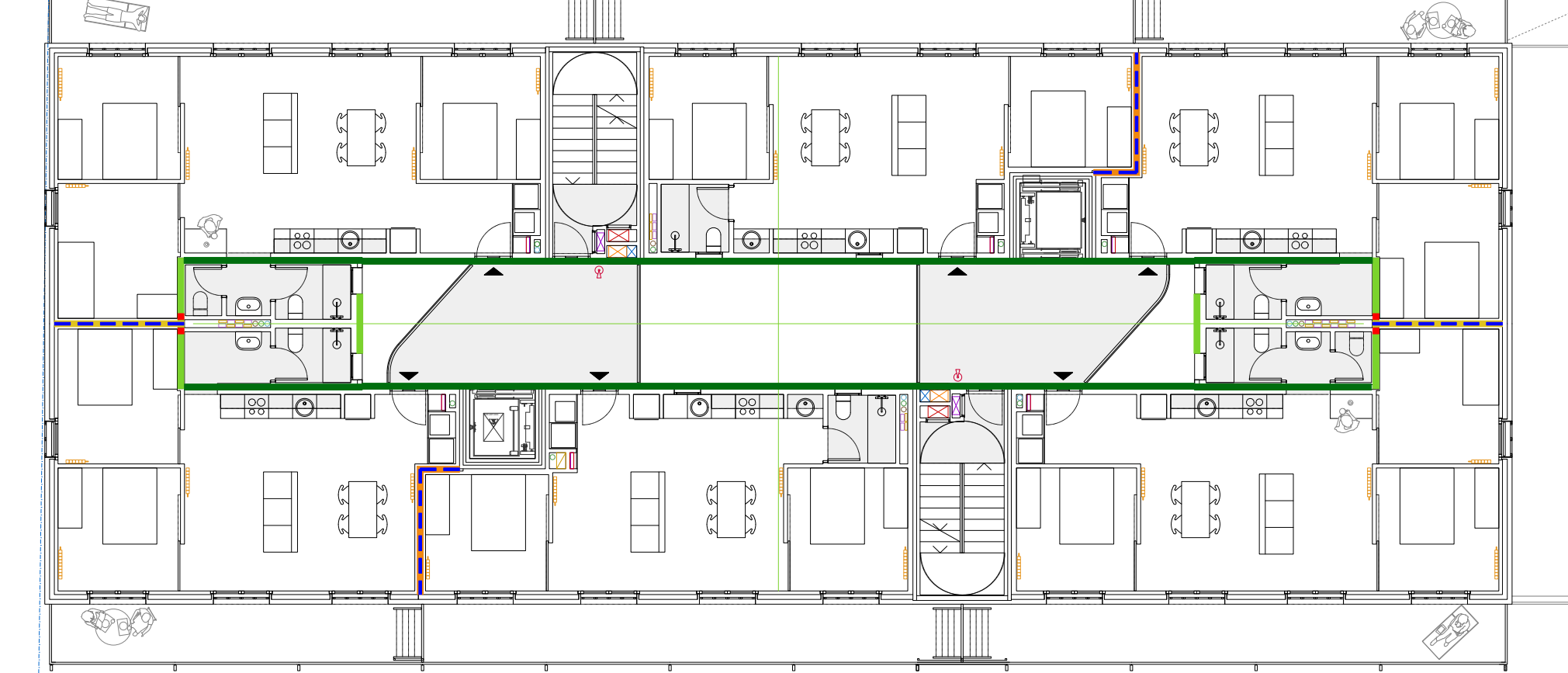


CONSTRUCCIÓ DE 51 HABITATGES, FIGUERES	Núm. rev. 01	Ref. projecte 943-23	Núm. plànol 01
ESTUDI DEL CONTROL DEL SOROLL CTE-HR	Autor SSR	Arxiu BANDES	
Bandes acústiques PLANTA PRIMERA	Col·laborador SSR	Data 21/11/2024	Escala 1:200

PARCEL·LA 26 - PLANTA SEGONA



PARCEL·LA 25 - PLANTA SEGONA



LLEGENDA:

- Bandes Horitzontals:**

 - Rothoblaas PIANO B4040 o equivalent
 - Rothoblaas PIANO C4040 o equivalent
 - Rothoblaas PIANO B6060 o equivalent
 - Rothoblaas PIANO C6060 o equivalent

Totes elles duplicades, una per sobre i l'altra per sota del forjat.
- Bandes Verticals:**

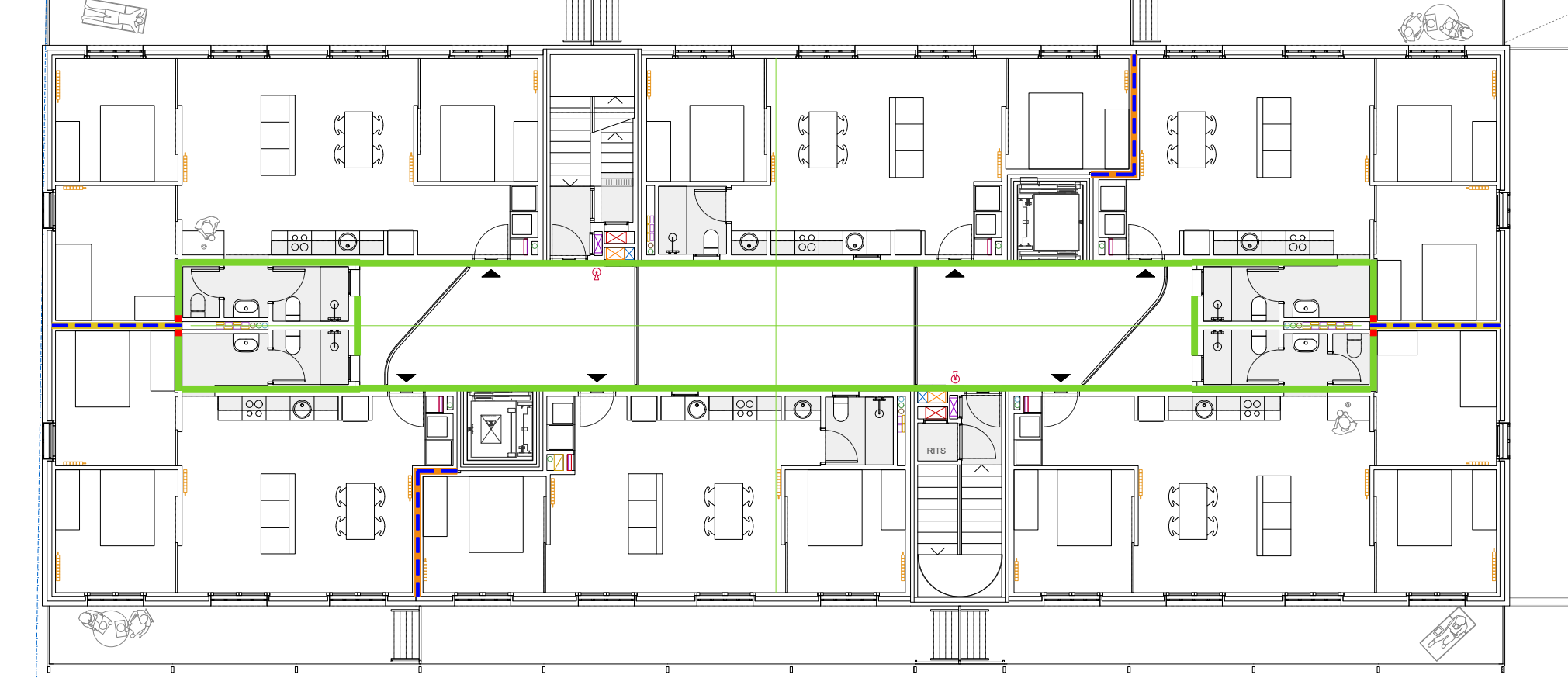
 - Rothoblaas Track o equivalent
En tota l'alçada de la paret
 - Tall al forjat amb Getzner Floor Mat 35 o equivalent
Entre els cantells dels dos forjats

La totalitat de les trobades de CLT contra CLT que no tinguin banda acústica tindran banda de estanquitat Rothoblaas Construction Sealing o equivalent.

PARCEL·LA 26 - PLANTA TERCERA



PARCEL·LA 25 - PLANTA TERCERA



LLEGENDA:

- Bandes Horitzontals:**

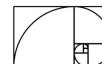
 - Rothoblaas PIANO B4040 o equivalent
 - Rothoblaas PIANO C4040 o equivalent
 - Rothoblaas PIANO B6060 o equivalent
 - Rothoblaas PIANO C6060 o equivalent

Totes elles duplicades, una per sobre i l'altra per sota del forjat.
- Bandes Verticals:**

 - Rothoblaas Track o equivalent
En tota l'alçada de la paret
 - Tall al forjat amb Getzner Floor Mat 35 o equivalent
Entre els cantells dels dos forjats

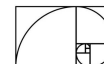
La totalitat de les trobades de CLT contra CLT que no tinguin banda acústica tindran banda de estanquitat Rothoblaas Construction Sealing o equivalent.



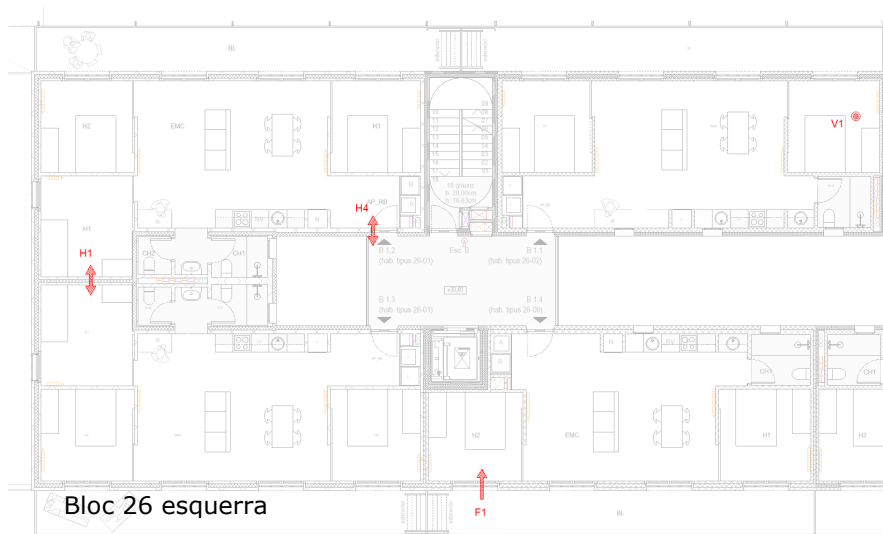


Annex II

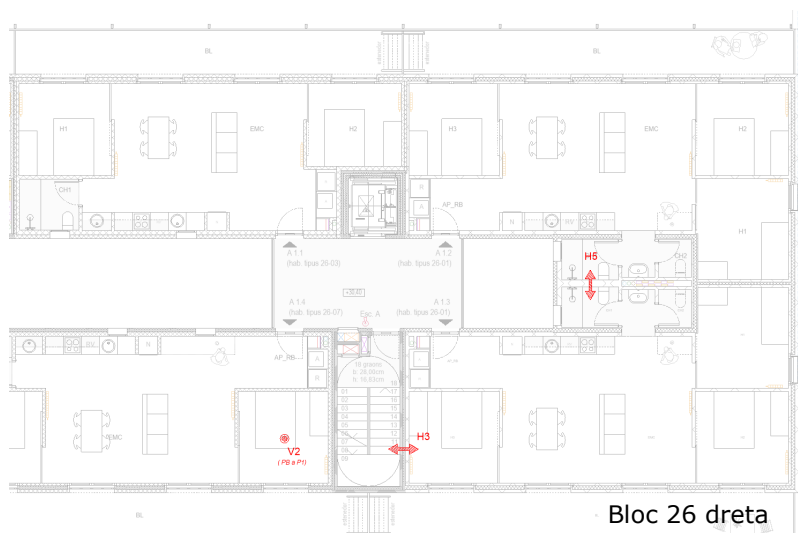
**Fitxes justificatives de protecció en front el soroll
del CTE DB-HR**



Identificació dels Casos de Càlcul



Bloc 26 esquerra



Bloc 26 dreta



Bloc 25

K.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.

Envans. (apartat 3.1.2.3.3)			
Tipus	Característiques de projecte exigides		
Envans dins d'una mateixa unitat d'ús, E08	m (kg/m²)=	25	≥ -
	R _A (dBA)=	46	≥ 33

Elements de separació verticals entre:				
Recinte emissor	Recinte receptor	Tipus	Característiques	Aïllament acústic en projecte exigit
Qualsevol recinte ⁽¹⁾ no pertanyent a la unitat d'ús Cas H1	Protegit	Element base de E01	m (kg/m²)= 40 R _A (dBA)= 32	D _{nT,A} = 52,2 ≥ 50
		Extradosat de E01 Extradosat de E01	ΔR _A (dBA)= 19 ΔR _A (dBA)= 20	
Qualsevol recinte ⁽¹⁾ no pertanyent a la unitat d'ús Cas H2		Element base de E01	m (kg/m²)= 40 R _A (dBA)= 32	D _{nT,A} = 51,8 ≥ 50
		Extradosat de E01 Extradosat de E01	ΔR _A (dBA)= 19 ΔR _A (dBA)= 20	
Qualsevol recinte ⁽¹⁾ no pertanyent a la unitat d'ús Cas H3		Element base de E03	m (kg/m²)= 40 R _A (dBA)= 32	D _{nT,A} = 51,3 ≥ 50
		Extradosat de E03 Extradosat de E03	ΔR _A (dBA)= 16 ΔR _A (dBA)= 11	
Qualsevol recinte ⁽¹⁾ no pertanyent a la unitat d'ús Cas H4		Porta o finestra		R _A = 30 ≥ 30
		Tancament FA 02		R _A = 50 ≥ 50
D'instal·lacions		Element base	m (kg/m²)= R _A (dBA)=	D _{nT,A} = ≥ 55
		Extradosat	ΔR _A (dBA)=	
D'activitat	Element base	m (kg/m²)= R _A (dBA)=	D _{nT,A} = ≥ 55	
	Extradosat	ΔR _A (dBA)=		
Qualsevol recinte ⁽¹⁾ no pertanyent a la unitat d'ús Cas H5	Habitable	Element base de E02	m (kg/m²)= 67 R _A (dBA)= 58	D _{nT,A} = 50,6 ≥ 45
		Extradosat de E02 Extradosat de E02	ΔR _A (dBA)=	
Qualsevol recinte ⁽¹⁾ no pertanyent a la unitat d'ús		Element base	m (kg/m²)= R _A (dBA)=	D _{nT,A} = ≥ 45
		Extradosat Extradosat	ΔR _A (dBA)= ΔR _A (dBA)=	
Qualsevol recinte ⁽¹⁾⁽²⁾ no pertanyent a la unitat d'ús		Porta o finestra		R _A = ≥ 20
		Tancament		R _A = ≥ 50
D'instal·lacions		Element base	m (kg/m²)= R _A (dBA)=	D _{nT,A} = ≥ 45

		Extradosat	ΔR_A (dBA)= ΔR_A (dBA)=		
D'instal·lacions		Porta o finestra		R_A =	≥ 30
		Tancament		R_A =	≥ 50
D'activitat		Element base	m (kg/m²)= R_A (dBA)= Extradosat Extradosat	$D_{nT,A}$ =	≥ 45
D'activitat		Porta o finestra		R_A =	≥ 30
		Tancament		R_A =	≥ 50

(1) Sempre que no sigui recinte d'instal·lacions o recinte d'activitat.

(2) Només en edificis d'ús residencial o hospitalari;

Elements de separació horitzontals entre:					
Recinte emissor	Recinte receptor	Tipus	Característiques	Aïllament acústic en projecte exigit	
Qualsevol re- cinte ⁽¹⁾ no perta- nyent a la unitat d'ús Cas V1	Protegit	Forjat	m (kg/m²)= R _A (dBA)= L _{n,w} (dB)=	D _{nT,A} =	≥ 50
		Terra flotant	ΔR _A (dBA)= ΔL _w (dB)=		
		Sostre suspès	ΔR _A (dBA)= ΔL _w (dB)=		
D'instal·lacions Cas V2		Forjat	m (kg/m²)= R _A (dBA)= L _{n,w} (dB)=	D _{nT,A} =	≥ 55
		Terra flotant	ΔR _A (dBA)= ΔL _w (dB)=		
		Sostre suspès	ΔR _A (dBA)= ΔL _w (dB)=		
D'activitat		Forjat	m (kg/m²)= R _A (dBA)= L _{n,w} (dB)=	D _{nT,A} =	≥ 55
		Terra flotant	ΔR _A (dBA)= ΔL _w (db)=		
		Sostre suspès	ΔR _A (dBA)= ΔL _w (dB)=		
Qualsevol re- cinte ⁽¹⁾ no perta- nyent a la unitat d'ús Cas V3	Habitable	Forjat	m (kg/m²)= R _A (dBA)=	D _{nT,A} =	≥ 45
		Terra flotant	ΔR _A (dBA)=		
		Sostre suspès	ΔR _A (dBA)=		
D'instal·lacions		Forjat	m (kg/m²)= R _A (dBA)= L _{n,w} (dB)=	D _{nT,A} =	≥ 45
		Terra flotant	ΔR _A (dBA)= ΔL _w (dB)=		
		Sostre suspès	ΔR _A (dBA)= ΔL _w (db)=		
D'activitat		Forjat	m (kg/m²)= R _A (dBA)= L _{n,w} (dB)=	D _{nT,A} =	≥ 45
		Terra flotant	ΔR _A (dBA)= ΔL _w (dB)=		
		Sostre suspès	ΔR _A (dBA)= ΔL _w (dB)=	L' _{nT,w} =	≤ 60
	Sostre suspès	ΔR _A (dBA)= ΔL _w (dB)=			

(1) Sempre que no sigui recinte d'instal·lacions o recinte d'activitat.

Mitgeres:			
Emissor	Recinte receptor	Tipus	Aïllament acústic en projecte exigít
Exterior	Qualsevol		$D_{2m,nT,Atr} =$ <input type="text"/> \geq <input type="text"/> 40

Façanes, cobertes i sòls en contacte amb l'aire exterior			
Soroll Exterior	Recinte receptor	Tipus	Aïllament acústic en projecte exigít
$L_d =$ Cas F1	Protegit	Part cega: FA01 Buits: 31-60% Balconera 2 fulles batents de fusta $R_{A,tr} \geq 32$	$D_{2m,nT,Atr} =$ <input type="text"/> \geq <input type="text"/> 30 (*) $R_{A,tr} \text{ mur} =$ 38 \geq 35 $R_{A,tr} \text{ buit} =$ ≥ 32 31
$L_d =$ Cas C1	Protegit	Part cega: C01 Buits: No n'hi ha	$D_{2m,nT,Atr} =$ <input type="text"/> \geq <input type="text"/> 32 (*) $R_{A,tr} \text{ coberta} =$ 45

(*) – Les solucions constructives de façanes, cobertes i sòls en contacte amb l'aire exterior es justifiquen amb valors de la taula 3.4 *Parámetros acústicos de fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior de recintos protegidos*, de l'apartat 3.1.2.5 *Condiciones mínimas de las fachadas, las cubiertas y los suelos en contacto con el aire exterior*, pertanyent a un dels mètodes de càlcul proposats pel DB-HR i descrit al capítol 3.1.2 de l'Opción simplificada: *soluciones de aislamiento acústico*.



Annex II

Fitxes de càlcul

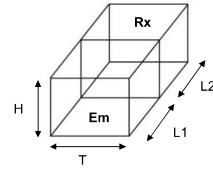
Càlcul cas H1






Càlcul segons ISO 12354 en bandes de freqüència

H = 2,6 m
L1 = 3,4 m L2 = 3,4 m
T = 3,3 m

Emissor
V1 = 29 m3
S1 = 57 m2
Sm = 8,6 m2

Receptor
V2 = 29 m3
S2 = 17 m2

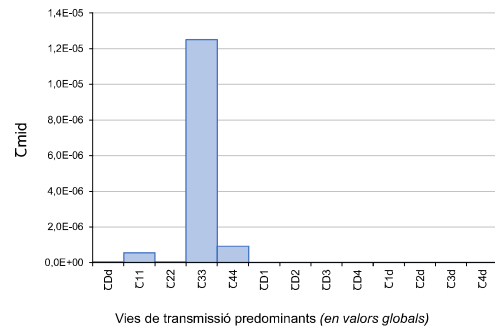
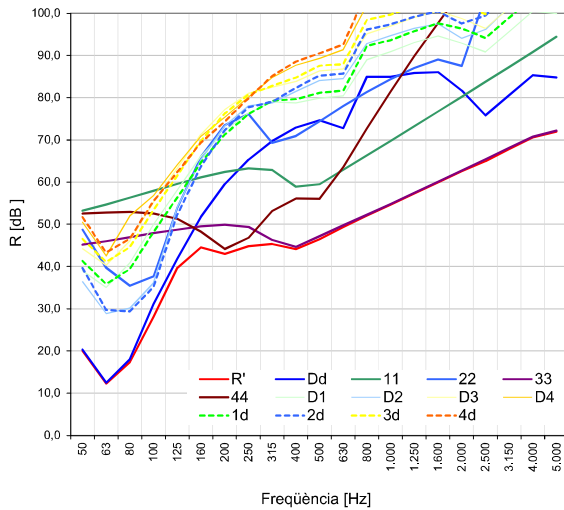


															
Freq	RD			RF1			RF2			RF3			RF4		
	ΔD	D	Δd	ΔF1	F1	Δf1	ΔF2	F2	Δf2	ΔF3	F3	Δf3	ΔF4	F4	Δf4
100	3,9	26	2	0	36	0	-8	27	-8	0	42	0	3,1	42	3,1
125	11	26	9,1	0	37	0	4,9	24	4,9	0	43	0	1,7	43	1,7
160	19	24	18	0	38	0	13	23	13	0	44	0	-1	44	-1
200	25	23	24	0	39	0	18	23	18	0	45	0	-4	45	-4
250	28	23	28	0	39	0	19	24	19	0	45	0	-2	45	-2
315	30	24	31	0	39	0	14	24	14	0	42	0	4,6	42	4,6
400	31	25	32	0	34	0	13	26	13	0	40	0	7,6	40	7,6
500	31	26	33	0	34	0	14	29	14	0	43	0	5,9	43	5,9
630	29	28	31	0	37	0	14	31	14	0	46	0	9,2	46	9,2
800	35	29	39	0	40	0	14	34	14	0	48	0	14	48	14
1.000	34	31	37	0	43	0	14	36	14	0	51	0	18	51	18
1.250	33	34	36	0	46	0	14	39	14	0	54	0	22	54	22
1.600	31	37	34	0	49	0	13	41	13	0	57	0	25	57	25
2.000	26	39	29	0	52	0	10	44	10	0	59	0	28	59	28
2.500	21	42	24	0	55	0	19	46	19	0	62	0	32	62	32
3.150	22	44	26	0	58	0	18	51	18	0	65	0	35	65	35
4.000	24	47	27	0	61	0	13	60	13	0	68	0	38	68	38
5.000	14	60	18	0	64	0	15	62	15	0	69	0	42	69	42
dB															
m	40			123			54			260			260		
S	8,6			8,8			8,8			11			11		
Connexió	E01			E07 TC			Fa01 TC			Fo01 CC13			Fo01 CC13		
cñ	0,5			0,5			0,5			0,5			0,5		
Global A	18,7	31,7	19,9	0,0	42,4	0,0	12,5	33,9	12,5	0,0	49,9	0,0	11,5	49,9	11,5
R _A	60,3			42,4			44,9			49,9			56,1		
Δ	28,6			0,0			10,9			0,0			6,2		

RDd	R11	R22	R33	R44	RD1	RD2	RD3	RD4	R1d	R2d	R3d	R4d
20,4	53,2	48,7	45,1	52,5	39,0	36,4	44,2	50,5	41,3	39,7	46,5	51,7
12,5	54,7	39,7	46,0	52,7	35,1	28,9	40,3	42,5	35,9	29,7	41,1	43,3
18,1	56,3	35,4	46,9	52,9	40,9	30,1	46,1	52,0	39,4	29,4	44,6	46,6
31,1	57,9	37,6	47,9	52,5	50,1	36,1	55,3	56,8	48,2	35,1	53,4	55,5
41,8	59,5	53,8	48,7	51,3	58,1	54,0	63,3	64,1	56,3	52,2	61,5	62,3
51,8	61,1	65,9	49,5	48,3	66,1	65,2	71,3	70,9	64,6	63,7	69,8	69,4
59,6	62,4	73,5	49,9	44,2	72,3	73,3	77,2	75,3	71,3	72,3	76,2	74,3
65,3	63,2	76,0	49,4	46,6	76,4	76,0	81,0	80,2	76,1	77,7	80,7	79,9
69,7	62,9	69,2	46,3	53,2	78,9	78,7	82,5	84,8	79,2	79,0	82,8	85,1
73,0	58,9	70,9	44,7	56,1	78,7	81,4	83,8	87,6	79,6	82,3	84,7	88,5
74,6	59,4	74,4	47,2	56,0	79,9	84,0	86,4	89,3	81,1	85,2	87,6	90,5
72,8	62,8	78,0	49,7	63,5	80,4	84,5	86,8	91,4	81,6	85,7	88,0	92,6
84,9	66,4	81,3	52,2	72,6	89,0	92,9	95,1	101,9	92,3	96,2	98,4	105,2
85,0	69,8	84,3	54,8	81,4	90,9	94,7	97,0	105,8	93,6	97,4	99,7	108,5
85,8	73,2	87,0	57,4	89,8	93,0	96,5	99,0	109,8	95,7	99,2	101,7	112,5
86,0	76,8	89,1	60,1	97,7	94,6	97,5	100,5	113,0	97,6	100,5	103,5	116,0
81,7	80,2	87,5	62,8	105,4	92,9	94,1	98,7	114,2	96,4	97,6	102,2	116,4
75,8	83,8	104,0	65,4	113,1	90,8	96,2	96,5	118,0	94,1	99,5	99,8	119,6

← Densitat superficial de l'element constructiu
← Superfície de l'element constructiu
← Nom en projecte de l'element constructiu
← Tipus d'aresta i direcció del flanc

60,3 68,0 67,3 54,1 60,9 78,0 66,0 83,2 84,5 76,4 65,0 81,6 83,2 dBA 51,8 dBA 52,2 dBA



Avaluació segons CTE:

Tipus de recinte emissor: Protegit
Tipus de recinte receptor: Protegit diferent unitat d'ús

Transmissió en la direcció més desfavorable:

		Càlcul	Requisit	
Aïllament acústic al soroll aeri	D _{nTA} (dBA)	52,2	≥ 50	✓ COMPLEX
Aïllament acústic al soroll d'impactes	L' _{nt,w} (dB)	< 56	≤ 65	✓ COMPLEX

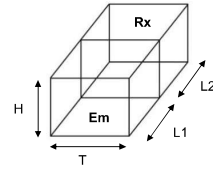
Càlcul cas H2






Càlcul segons ISO 12354 en bandes de freqüència

H = 2,6 m
L1 = 9 m L2 = 3 m
T = 4 m

Emissor
V1 = 94 m3
S1 = 140 m2
Sm = 10 m2

Receptor
V2 = 31 m3
S2 = 21 m2

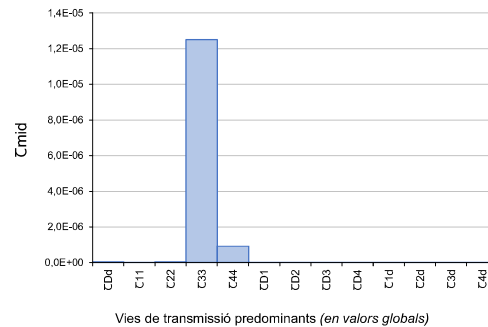
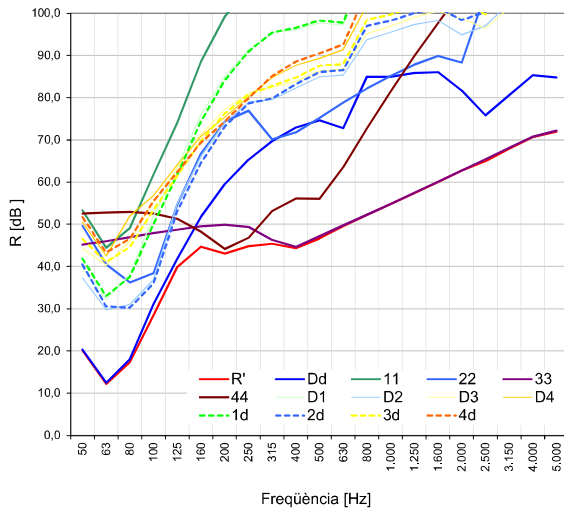


																
Freq	RD		RF1		RF2		RF3			RF4						
	ΔD	D	Δd	ΔF1	F1	Δf1	ΔF2	F2	Δf2	ΔF3	F3	Δf3	ΔF4	F4	Δf4	
100	3,9	26	2	2	36	2	-8	27	-8	0	42	0	3,1	42	3,1	
125	11	26	9,1	9,1	37	9,1	4,9	24	4,9	0	43	0	1,7	43	1,7	
160	19	24	18	18	38	18	13	23	13	0	44	0	-1	44	-1	
200	25	23	24	24	39	24	18	23	18	0	45	0	-4	45	-4	
250	28	23	28	28	39	28	19	24	19	0	45	0	-2	45	-2	
315	30	24	31	31	39	31	14	24	14	0	42	0	4,6	42	4,6	
400	31	25	32	32	34	32	13	26	13	0	40	0	7,6	40	7,6	
500	31	26	33	33	34	33	14	29	14	0	43	0	5,9	43	5,9	
630	29	28	31	31	37	31	14	31	14	0	46	0	9,2	46	9,2	
800	35	29	39	39	40	39	14	34	14	0	48	0	14	48	14	
1.000	34	31	37	37	43	37	14	36	14	0	51	0	18	51	18	
1.250	33	34	36	36	46	36	14	39	14	0	54	0	22	54	22	
1.600	31	37	34	34	49	34	13	41	13	0	57	0	25	57	25	
2.000	26	39	29	29	52	29	10	44	10	0	59	0	28	59	28	
2.500	21	42	24	24	55	24	19	46	19	0	62	0	32	62	32	
3.150	22	44	26	26	58	26	18	51	18	0	65	0	35	65	35	
4.000	24	47	27	27	61	27	13	60	13	0	68	0	38	68	38	
5.000	14	60	18	18	64	18	15	62	15	0	69	0	42	69	42	
m	40				123			54			260		260			
S	10				23		7,8	23		7,8	36		12	36		12
Connexió	E01				E07 TC			Fa01 TC			Fo01 CC13		Fo01 CC13			
cη	0,5				0,5			0,5			0,5		0,5			
Global A	18,7	31,7	19,9	19,9	42,4	19,9	12,5	33,9	12,5	0,0	49,9	0,0	11,5	49,9	11,5	
R _A	60,3				68,2			44,9			49,9		56,1			
Δ	28,6				25,8			10,9			0,0		6,2			

RDd	R11	R22	R33	R44	RD1	RD2	RD3	RD4	R1d	R2d	R3d	R4d
20,4	53,3	49,5	45,1	52,5	39,6	37,2	44,2	50,5	41,9	40,5	46,5	51,7
12,5	44,4	40,5	46,0	52,7	32,2	29,7	40,3	42,5	33,0	30,5	41,1	43,3
18,1	49,1	36,3	46,9	52,9	38,3	31,0	46,1	52,0	37,5	30,2	44,6	46,6
31,1	61,8	38,5	47,9	52,5	51,9	36,9	55,3	56,8	50,0	36,0	53,4	55,5
41,8	74,0	54,6	48,7	51,3	63,5	54,9	63,3	64,1	61,7	53,1	61,5	62,3
51,8	88,5	66,7	49,5	48,3	75,8	66,0	71,3	70,9	74,3	64,5	69,8	69,4
59,6	99,2	74,3	49,9	44,2	85,1	74,1	77,2	75,3	84,1	73,1	76,2	74,3
65,3	106,1	76,9	49,4	46,8	91,2	78,9	81,0	80,2	90,9	78,6	80,7	79,9
69,7	109,8	70,1	46,3	53,2	95,3	79,5	82,5	84,8	95,4	79,8	82,8	85,1
73,0	108,0	71,8	44,7	56,1	96,1	82,3	83,8	87,6	96,6	83,2	84,7	88,5
74,6	109,2	75,2	47,2	56,0	97,7	84,9	86,4	89,3	98,3	86,1	87,6	90,5
72,8	109,4	78,8	49,7	63,5	97,1	85,3	86,8	91,4	97,7	86,5	88,0	92,6
84,9	124,9	82,1	52,2	72,6	110,7	93,7	95,1	101,9	112,3	97,0	98,4	105,2
85,0	125,5	85,1	54,8	81,4	111,4	95,5	97,0	105,8	112,7	98,2	99,7	108,5
85,8	127,3	87,8	57,4	89,8	113,0	97,3	99,0	109,8	114,3	100,0	101,7	112,5
86,0	128,6	89,9	60,1	97,7	113,9	98,3	100,5	113,0	115,4	101,3	103,5	116,0
81,7	125,1	88,3	62,8	105,4	110,2	94,9	98,7	114,2	111,9	98,4	102,2	116,4
75,8	120,4	104,8	65,4	113,1	105,2	97,0	96,5	118,0	106,9	100,3	99,8	119,6

← Densitat superficial de l'element constructiu
← Superfície de l'element constructiu
← Nom en projecte de l'element constructiu
← Tipus d'aresta i direcció del flanc

60,3	91,3	68,1	54,1	60,9	81,4	66,8	83,2	84,5	79,5	65,9	81,6	83,2	dBA	52,0	dBA	51,8	dBA
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	------	-----	------	-----



Avaluació segons CTE:

Tipus de recinte emissor: Protegit
Tipus de recinte receptor: Protegit diferent unitat d'ús

Transmissió en la direcció més desfavorable:

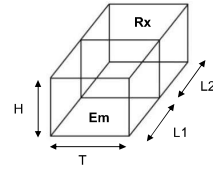
		Càlcul	Requisit	
Aïllament acústic al soroll aeri	D _{nTA} (dBA)	51,8	≥ 50	✓ COMPLEX
Aïllament acústic al soroll d'impactes	L' _{nt,w} (dB)	< 56	≤ 65	✓ COMPLEX






Càlcul cas H3

Càlcul segons ISO 12354 en bandes de freqüència

H = 2,5 m
L1 = 2,9 m L2 = 2,1 m
T = 5,7 m

Emissor
V1 = 41 m3
S1 = 76 m2
Sm = 14 m2
Receptor
V2 = 30 m3
S2 = 29 m2

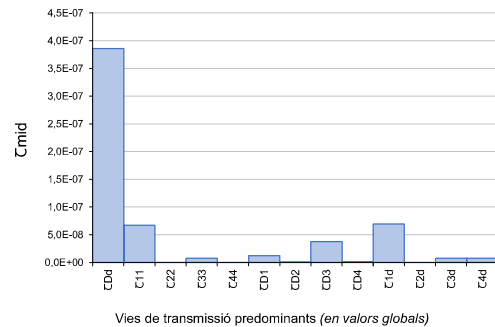
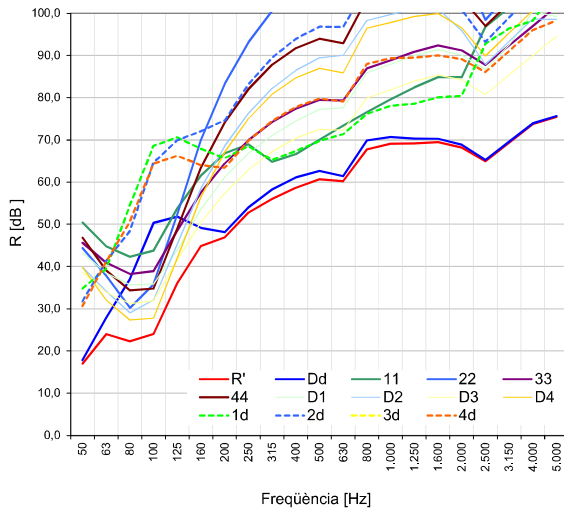


Freq															
	RD			RF1			RF2			RF3			RF4		
	ΔD	D	Δd	ΔF1	F1	Δf1	ΔF2	F2	Δf2	ΔF3	F3	Δf3	ΔF4	F4	Δf4
100	-8	26	28	-8	27	0	-8	20	0	-8	26	0	-8	26	-8
125	0,8	26	25	4,9	24	0	0,8	27	0	0,8	26	0	0,8	26	0,8
160	12	24	20	13	23	0	12	33	0	12	24	0	12	24	12
200	20	23	12	18	23	0	20	38	0	20	23	0	20	23	20
250	24	23	14	19	24	0	24	43	0	24	23	0	24	23	24
315	27	24	15	14	24	0	27	47	0	27	24	0	27	24	27
400	29	25	15	13	26	0	29	50	0	29	25	0	29	25	29
500	29	26	15	14	29	0	29	53	0	29	26	0	29	26	29
630	27	28	13	14	31	0	27	56	0	27	28	0	27	28	27
800	33	29	16	14	34	0	33	58	0	33	29	0	33	29	33
1.000	32	31	15	14	36	0	32	60	0	32	31	0	32	31	32
1.250	31	34	11	14	39	0	31	61	0	31	34	0	31	34	31
1.600	29	37	9,3	13	41	0	29	61	0	29	37	0	29	37	29
2.000	25	39	9,9	10	44	0	25	56	0	25	39	0	25	39	25
2.500	18	42	11	19	46	0	18	49	0	18	42	0	18	42	18
3.150	20	44	11	18	51	0	20	53	0	20	44	0	20	44	20
4.000	21	47	12	13	60	0	21	57	0	21	47	0	21	47	21
5.000	12	60	7,4	15	62	0	12	61	0	12	60	0	12	60	12
m	40			40			31			40			40		
S	14		7,3			5,3	7,3		5,3	17		12	17		12
Connexió	E03			Fa01 TC			E03/E08 TC			E03/FO01 TC			E03/FO01 TC		
cη	0,5			0,5			0,5			0,5			0,5		
Global A	16,0	31,7	10,9	12,5	33,9	0,0	16,0	46,4	0,0	16,0	31,7	0,0	16,0	31,7	16,0
R _A	63,9			45,4			41,1			46,5			43,5		
Δ	32,2			11,4			-5,3			14,8			11,8		

RDd	R11	R22	R33	R44	RD1	RD2	RD3	RD4	R1d	R2d	R3d	R4d
17,8	50,4	44,4	45,6	46,8	43,3	39,8	38,6	39,8	34,8	31,8	30,6	30,6
27,9	44,8	37,8	40,9	39,1	38,5	34,1	33,9	32,1	39,4	41,3	41,1	41,1
37,0	42,3	30,2	38,2	34,3	35,7	29,0	31,2	27,3	54,5	48,4	50,6	50,6
50,4	43,8	35,8	38,9	34,8	35,8	32,1	31,9	27,8	68,6	64,6	64,4	64,4
51,8	53,7	52,3	48,5	48,9	43,9	45,2	41,5	41,9	70,6	69,9	66,2	66,2
49,2	61,6	70,0	57,5	63,4	53,6	58,5	50,5	56,4	67,9	72,1	64,0	64,0
48,1	66,9	83,3	64,4	74,2	61,2	68,6	57,4	67,2	65,7	74,6	63,4	63,4
54,1	66,9	93,1	69,9	82,0	66,6	76,3	62,9	75,0	68,5	83,2	69,8	69,8
58,3	64,8	100,6	74,2	87,8	71,0	82,2	67,2	80,8	65,3	89,5	74,5	74,5
61,1	66,7	106,1	77,4	91,7	74,5	86,5	70,4	84,7	67,4	93,9	77,8	77,8
62,7	70,0	109,9	79,4	93,9	77,3	89,5	72,4	86,9	69,7	96,8	79,8	79,8
61,4	73,3	111,1	79,3	92,9	77,6	90,0	72,3	85,9	71,3	96,7	79,1	79,1
69,9	76,5	120,0	87,0	103,5	85,9	98,3	80,0	96,5	76,1	106,3	88,0	88,0
70,7	79,6	120,9	88,9	104,8	87,9	99,7	81,9	97,8	78,1	107,2	89,3	89,3
70,3	82,4	121,3	90,9	106,3	89,9	100,9	83,9	99,3	78,5	106,5	89,5	89,5
70,2	84,8	119,9	92,4	106,9	91,3	100,9	85,4	99,9	80,1	105,6	90,0	90,0
68,8	84,9	111,0	91,2	103,5	90,1	95,9	84,2	96,5	80,4	100,8	89,1	89,1
65,2	96,8	98,4	87,8	96,9	86,7	87,9	80,8	89,9	92,8	93,2	86,1	86,1

← Densitat superficial de l'element constructiu
← Superfície de l'element constructiu
← Nom en projecte de l'element constructiu
← Tipus d'aresta i direcció del flanc

63,9 71,2 65,7 67,8 64,5 64,4 61,8 60,8 57,5 75,5 89,3 80,3 80,3 dBA 53,1 dBA 51,3 dBA



Avaluació segons CTE:

Tipus de recinte emissor: Habitable zona comú (escales)
Tipus de recinte receptor: Protegit diferent unitat d'ús

Transmissió en la direcció més desfavorable:

		Càlcul	Requisit	
Aïllament acústic al soroll aeri	D _{nTA} (dBA)	51,3	≥ 50	✓ COMPLEX
Aïllament acústic al soroll d'impactes	L' _{nt,w} (dB)	No calculable	≤ 65	No calculable

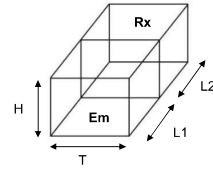
Càlcul cas H5






Càlcul segons ISO 12354 en bandes de freqüència

H = 2,3 m
L1 = 1,4 m L2 = 1,4 m
T = 1,9 m

Emissor
V1 = 6,1 m3
S1 = 21 m2
Sm = 4,4 m2

Receptor
V2 = 6,1 m3
S2 = 8,7 m2



															
Freq	RD			RF1			RF2			RF3			RF4		
	ΔD	D	Δd	ΔF1	F1	Δf1	ΔF2	F2	Δf2	ΔF3	F3	Δf3	ΔF4	F4	Δf4
100	0	30	0	-8	31	-8	-8	31	-8	3,1	42	3,1	3,1	42	3,1
125	0	41	0	3	28	3	3	28	3	1,7	43	1,7	1,7	43	1,7
160	0	49	0	13	25	13	13	25	13	-1	44	-1	-1	44	-1
200	0	54	0	19	25	19	19	25	19	-4	45	-4	-4	45	-4
250	0	58	0	21	26	21	21	26	21	-2	45	-2	-2	45	-2
315	0	60	0	17	26	17	17	26	17	4,6	42	4,6	4,6	42	4,6
400	0	62	0	14	28	14	14	28	14	7,6	40	7,6	7,6	40	7,6
500	0	63	0	14	30	14	14	30	14	5,9	43	5,9	5,9	43	5,9
630	0	65	0	14	33	14	14	33	14	9,2	46	9,2	9,2	46	9,2
800	0	66	0	15	35	15	15	35	15	14	48	14	14	48	14
1.000	0	67	0	15	38	15	15	38	15	18	51	18	18	51	18
1.250	0	68	0	14	40	14	14	40	14	22	54	22	22	54	22
1.600	0	65	0	13	43	13	13	43	13	25	57	25	25	57	25
2.000	0	63	0	11	46	11	11	46	11	28	59	28	28	59	28
2.500	0	66	0	10	48	10	10	48	10	32	62	32	32	62	32
3.150	0	75	0	11	60	11	11	60	11	35	65	35	35	65	35
4.000	0	77	0	13	62	13	13	62	13	38	68	38	38	68	38
5.000	0	79	0	15	64	15	15	64	15	42	69	42	42	69	42
dB															
m	67			40			31			260			260		
S	4,4			3,2			3,2			2,7			2,7		
Connexió	E02			Fa02 TC			E08 CC24			Fo01 CC13			Fo01 CC13		
cη	0,5			0,5			0,5			0,5			0,5		
Global A	0,0	58,3	0,0	11,4	35,6	11,4	11,4	35,6	11,4	11,5	49,9	11,5	11,5	49,9	11,5
R _A	58,3			47,7			47,7			56,1			56,1		
Δ	0,0			12,1			12,1			6,2			6,2		

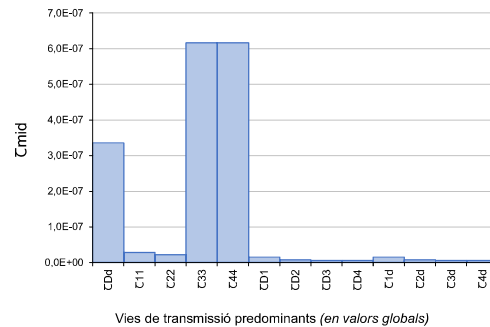
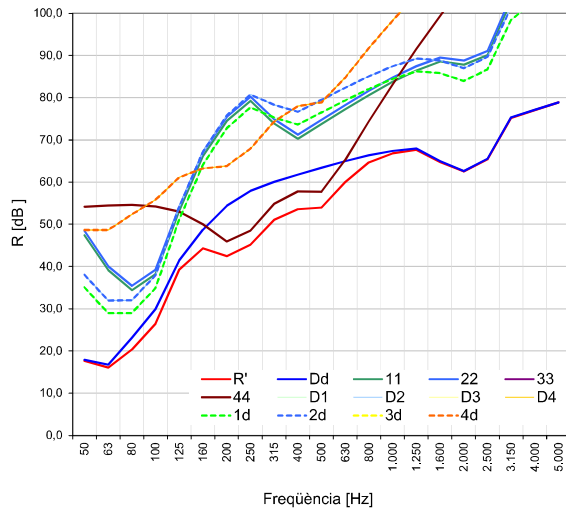
RDd	R11	R22	R33	R44	RD1	RD2	RD3	RD4	R1d	R2d	R3d	R4d
17,9	47,4	48,4	54,2	54,2	35,1	38,1	48,6	48,6	35,1	38,1	48,6	48,6
16,8	39,1	40,1	54,4	54,4	29,0	32,0	48,6	48,6	29,0	32,0	48,6	48,6
23,1	34,4	35,4	54,6	54,6	29,0	32,0	52,3	52,3	29,0	32,0	52,3	52,3
29,9	38,2	39,2	54,2	54,2	34,9	37,9	55,8	55,8	34,9	37,9	55,8	55,8
41,4	53,1	54,1	53,0	53,0	51,1	54,1	61,1	61,1	51,1	54,1	61,1	61,1
48,7	66,1	67,1	50,0	50,0	64,1	67,1	63,2	63,2	64,1	67,1	63,2	63,2
54,4	74,5	75,5	45,9	45,9	72,8	75,8	63,8	63,8	72,8	75,8	63,8	63,8
57,9	79,2	80,2	48,5	48,5	77,7	80,7	67,9	67,9	77,7	80,7	67,9	67,9
60,1	73,9	74,9	54,9	54,9	75,3	78,3	74,3	74,3	75,3	78,3	74,3	74,3
61,8	70,2	71,2	57,8	57,8	73,6	76,6	78,0	78,0	73,6	76,6	78,0	78,0
63,4	73,7	74,7	57,7	57,7	76,5	79,5	78,9	78,9	76,5	79,5	78,9	78,9
64,9	77,2	78,2	65,2	65,2	79,3	82,3	84,8	84,8	79,3	82,3	84,8	84,8
66,3	80,6	81,6	74,4	74,4	82,1	85,1	91,7	91,7	82,1	85,1	91,7	91,7
67,4	83,7	84,7	83,1	83,1	84,4	87,4	98,2	98,2	84,4	87,4	98,2	98,2
68,0	86,4	87,4	91,5	91,5	86,2	89,2	104,3	104,3	86,2	89,2	104,3	104,3
64,9	88,5	89,5	99,4	99,4	85,8	88,8	108,2	108,2	85,8	88,8	108,2	108,2
62,6	87,8	88,8	107,1	107,1	84,0	87,0	112,3	112,3	84,0	87,0	112,3	112,3
65,5	90,1	91,1	114,8	114,8	86,7	89,7	119,1	119,1	86,7	89,7	119,1	119,1

← Densitat superficial de l'element constructiu
← Superfície de l'element constructiu
← Nom en projecte de l'element constructiu
← Tipus d'aresta i direcció del flanc

R' TOTAL	D _{nTA}
26,4	22,9
39,3	35,8
44,3	40,8
42,4	38,9
45,2	41,7
51,1	47,6
53,6	50,1
54,0	50,5
60,0	56,5
64,6	61,1
66,8	63,3
67,7	64,2
64,8	61,3
62,5	59,0
65,4	61,9
75,2	71,7
77,1	73,6
78,9	75,4

58,3 67,8 68,8 62,6 62,6 64,7 67,7 79,2 79,2 64,7 67,7 79,2 79,2 dBA

54,1 dBA 50,6 dBA



Avaluació segons CTE:

Tipus de recinte emissor: Habitable
Tipus de recinte receptor: Habitable diferent unitat d'ús

Transmissió en la direcció més desfavorable:

		Càlcul	Requisit	
Aïllament acústic al soroll aeri	D _{nTA} (dBA)	50,6	≥ 45	✓ COMPLEX
Aïllament acústic al soroll d'impactes	L' _{nt,w} (dB)	< 56	≤ 65	✓ COMPLEX

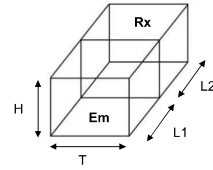
Càlcul cas H6






Càlcul segons ISO 12354 en bandes de freqüència

H = 2,3 m
L1 = 1,4 m L2 = 2,9 m
T = 1,6 m

Emissor
V1 = 5,2 m3
S1 = 18 m2
Sm = 3,7 m2

Receptor
V2 = 11 m3
S2 = 7,4 m2

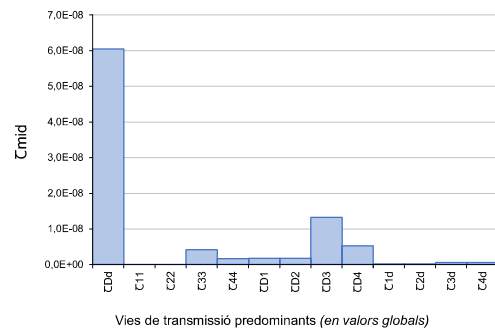
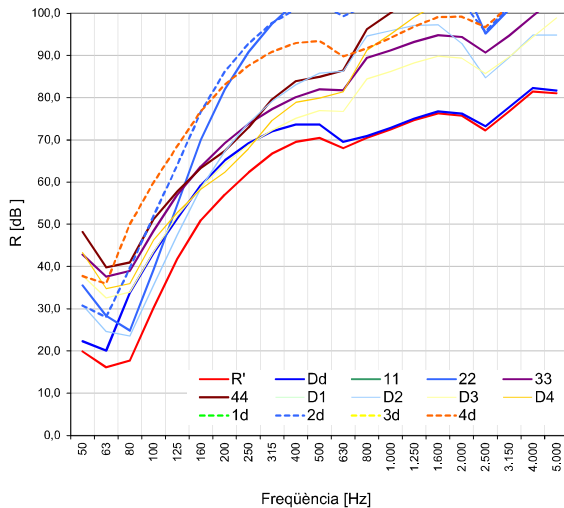


Freq															
	RD			RF1			RF2			RF3			RF4		
	ΔD	D	Δd	ΔF1	F1	Δf1	ΔF2	F2	Δf2	ΔF3	F3	Δf3	ΔF4	F4	Δf4
100	0,6	26	17	0,6	20	0	0,6	20	0	0,6	26	0	0,6	26	3,1
125	8,6	26	21	8,6	27	0	8,6	27	0	8,6	26	0	8,6	26	1,7
160	18	24	27	18	33	0	18	33	0	18	24	0	18	24	-1
200	24	23	31	24	38	0	24	38	0	24	23	0	24	23	-4
250	27	23	33	27	43	0	27	43	0	27	23	0	27	23	-2
315	30	24	33	30	47	0	30	47	0	30	24	0	30	24	4,6
400	31	25	33	31	50	0	31	50	0	31	25	0	31	25	7,6
500	31	26	32	31	53	0	31	53	0	31	26	0	31	26	5,9
630	29	28	26	29	56	0	29	56	0	29	28	0	29	28	9,2
800	35	29	15	35	58	0	35	58	0	35	29	0	35	29	14
1.000	34	31	16	34	60	0	34	60	0	34	31	0	34	31	18
1.250	33	34	17	33	61	0	33	61	0	33	34	0	33	34	22
1.600	31	37	19	31	61	0	31	61	0	31	37	0	31	37	25
2.000	27	39	20	27	56	0	27	56	0	27	39	0	27	39	28
2.500	21	42	21	21	49	0	21	49	0	21	42	0	21	42	32
3.150	22	44	23	22	53	0	22	53	0	22	44	0	22	44	35
4.000	23	47	24	23	57	0	23	57	0	23	47	0	23	47	38
5.000	14	60	15	14	61	0	14	61	0	14	60	0	14	60	42
dB															
m	40			40			31			40			40		
S	3,7			3,2			6,7			2,2			4,6		
Kg m ²															
Connexió	E12			E12/E08 TC			E12/E01 TC			E12/FO01 CC24			E12/FO01 CC24		
cñ	0,5			0,5			0,5			0,5			0,5		
Global A	17,8	31,7	18,5	17,8	46,4	0,0	17,8	46,4	0,0	17,8	31,7	0,0	17,8	31,7	11,5
R _A	69,8			49,9			49,9			54,2			56,2		
Δ	38,1			3,5			3,5			22,5			24,5		

RDd	R11	R22	R33	R44	RD1	RD2	RD3	RD4	R1d	R2d	R3d	R4d
22,3	35,5	35,5	42,8	48,2	30,9	30,9	37,8	43,2	30,8	30,8	37,7	37,7
20,1	28,3	28,3	37,5	39,8	24,6	24,6	32,5	34,8	28,0	28,0	35,9	35,9
33,8	24,8	24,8	39,0	41,0	23,6	23,6	34,0	36,0	39,6	39,6	50,0	50,0
43,2	39,2	39,2	48,5	51,3	35,5	35,5	43,5	46,3	51,9	51,9	59,9	59,9
51,4	54,6	54,6	57,0	57,8	47,5	47,5	52,0	52,8	64,0	64,0	68,5	68,5
59,3	70,0	70,0	63,7	63,3	58,6	58,6	58,7	58,3	76,6	76,6	76,8	76,8
65,2	82,0	82,0	69,2	67,3	67,3	67,3	64,2	62,3	86,2	86,2	83,1	83,1
69,2	90,8	90,8	73,8	72,9	74,0	74,0	68,8	67,9	92,8	92,8	87,6	87,6
72,1	97,6	97,6	77,3	79,6	79,2	79,2	72,3	74,6	97,7	97,7	90,9	90,9
73,7	102,6	102,6	80,1	83,9	83,1	83,1	75,1	78,9	100,9	100,9	93,0	93,0
73,7	106,3	106,3	82,0	84,9	85,9	85,9	77,0	79,9	102,3	102,3	93,4	93,4
69,5	107,4	107,4	81,8	86,4	86,3	86,3	76,8	81,4	99,3	99,3	89,8	89,8
70,9	116,3	116,3	89,4	96,2	94,6	94,6	84,4	91,2	101,9	101,9	91,7	91,7
72,9	117,1	117,1	91,2	100,0	95,9	95,9	86,2	95,0	103,8	103,8	94,1	94,1
75,1	117,5	117,5	93,2	104,0	97,1	97,1	88,2	99,0	105,7	105,7	96,9	96,9
76,7	116,2	116,2	94,8	107,3	97,2	97,2	89,8	102,3	106,5	106,5	99,1	99,1
76,3	108,0	108,0	94,3	109,2	92,9	92,9	89,3	104,2	102,7	102,7	99,2	99,2
73,2	95,2	95,2	90,7	112,2	84,7	84,7	85,7	107,2	95,7	95,7	96,7	96,7

← Densitat superficial de l'element constructiu
← Superfície de l'element constructiu
← Nom en projecte de l'element constructiu
← Tipus d'aresta i direcció del flanc

69,9	69,0	69,0	76,5	78,4	65,0	65,0	71,5	73,4	81,4	81,4	87,8	87,8	dBA	59,4	dBA	59,0	dBA
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	------	-----	------	-----



Avaluació segons CTE:

Tipus de recinte emissor: Tub d'ascensor
Tipus de recinte receptor: Protegit

Transmissió en la direcció més desfavorable:

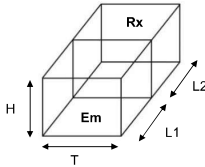
		Càlcul	Requisit	
Aïllament acústic al soroll aeri	D _{nTA} (dBA)	59,0	≥ 55	✓ COMPLEX
Aïllament acústic al soroll d'impactes	L' _{nt,w} (dB)	-	-	✓ COMPLEX






Càlcul cas V1

Càlcul segons ISO 12354 en bandes de freqüència

H = 3 m
L1 = 2,6 m L2 = 2,6 m
T = 3 m

Emissor	Receptor
V1 = 23 m3	V2 = 23 m3
S1 = 49 m2	S2 = 18 m2
Sm = 9 m2	

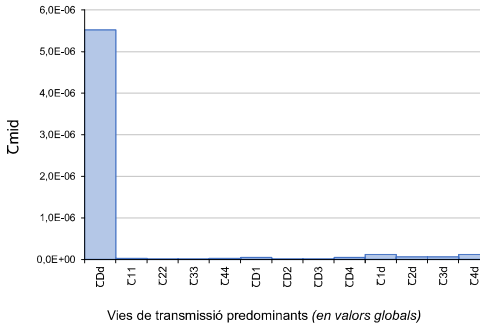
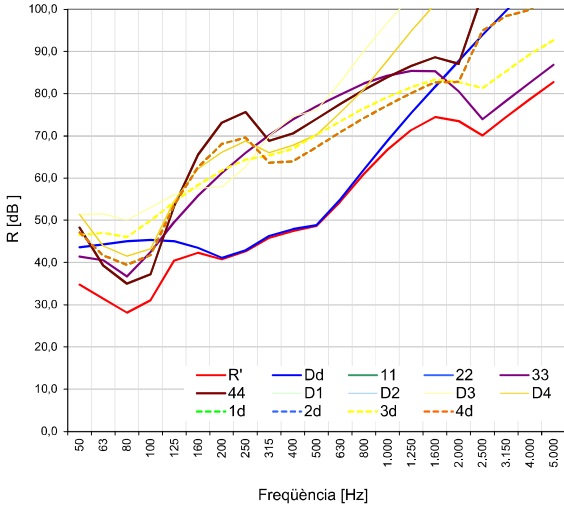


																				
Freq	RD				RF1				RF2				RF3				RF4			
	ΔD	D	Δd		$\Delta F1$	F1	$\Delta f1$		$\Delta F2$	F2	$\Delta f2$		$\Delta F3$	F3	$\Delta f3$		$\Delta F4$	F4	$\Delta f4$	
100	3.1	42	0		-8	27	-8	0	20	0	0	0	20	0	-8	27	-8			
125	1.7	43	0		4.9	24	4.9	0	27	0	0	27	0	4.9	24	4.9				
160	-1	44	0		13	23	13	0	33	0	0	33	0	13	23	13				
200	-4	45	0		18	23	18	0	38	0	0	38	0	18	23	18				
250	-2	45	0		19	24	19	0	43	0	0	43	0	19	24	19				
315	4.6	42	0		14	24	14	0	47	0	0	47	0	14	24	14				
400	7.6	40	0		13	26	13	0	50	0	0	50	0	13	26	13				
500	5.9	43	0		14	29	14	0	53	0	0	53	0	14	29	14				
630	9.2	46	0		14	31	14	0	56	0	0	56	0	14	31	14				
800	14	48	0		14	34	14	0	58	0	0	58	0	14	34	14				
1.000	18	51	0		14	36	14	0	60	0	0	60	0	14	36	14				
1.250	22	54	0		14	39	14	0	61	0	0	61	0	14	39	14				
1.600	25	57	0		13	41	13	0	61	0	0	61	0	13	41	13				
2.000	28	59	0		10	44	10	0	56	0	0	56	0	10	44	10				
2.500	32	62	0		19	46	19	0	49	0	0	49	0	19	46	19				
3.150	35	65	0		18	51	18	0	53	0	0	53	0	18	51	18				
4.000	38	68	0		13	60	13	0	57	0	0	57	0	13	60	13				
5.000	42	69	0		15	62	15	0	61	0	0	61	0	15	62	15				
m	260				54				31				31				54			
S	9				7,8				7,8 7,8				7,8 7,8				7,8			
Connexió	Fo01				Fa01 TC				E08 CM24				E08 CM24				Fa01 TC			
cn	0,5				0,5				0,5				0,5				0,5			
Global A	11,5	49,9	0,0		12,5	33,9	12,5	0,0	46,4	0,0	0,0	46,4	0,0	12,5	33,9	12,5				
RA	55,4				44,9				46,4				46,4				44,9			
	5,5				10,9				0,0				0,0				10,9			

Rd	R11	R22	R33	R44	RD1	RD2	RD3	RD4	R1d	R2d	R3d	R4d
43.6	48.3	41.4	41.4	48.3	51.4	51.4	51.4	51.4	47.2	46.5	46.5	47.2
44.3	39.3	40.6	40.6	39.3	43.9	51.5	51.5	43.9	41.7	47.0	47.0	41.7
46.0	35.0	36.7	36.7	35.0	41.5	50.1	50.1	41.5	39.5	46.1	46.1	39.5
45.3	37.2	42.5	42.5	37.2	43.3	53.0	53.0	43.3	41.7	49.9	49.9	41.7
45.0	53.4	48.6	48.6	53.4	54.5	56.1	56.1	54.5	53.7	54.4	54.4	53.7
43.5	65.5	55.8	55.8	65.5	62.2	57.6	57.6	62.2	62.6	58.4	58.4	62.6
41.1	73.1	61.2	61.2	73.1	68.1	67.7	68.1	68.0	61.7	68.1	68.1	61.7
42.9	75.6	66.0	66.0	75.6	68.6	62.7	62.7	68.6	69.6	64.4	64.4	69.6
46.3	68.8	70.1	70.1	68.8	66.0	70.0	70.0	66.0	63.7	65.4	65.4	63.7
47.9	70.5	73.9	73.9	70.5	67.8	74.6	74.6	67.8	67.0	67.0	67.0	67.8
48.9	74.0	77.0	77.0	74.0	73.3	76.2	76.2	73.3	67.3	70.3	70.3	67.3
54.9	77.6	79.8	79.8	77.6	75.5	82.6	82.6	75.5	79.9	73.4	73.4	79.9
62.0	80.9	82.5	82.5	80.9	81.0	90.1	90.1	81.0	76.5	76.5	76.5	74.2
68.8	83.9	84.2	84.2	83.9	87.9	96.9	96.9	87.9	77.2	79.2	79.2	77.2
75.4	86.6	85.3	85.3	86.6	94.8	103.4	103.4	94.8	80.1	81.5	81.5	80.1
81.7	86.6	85.3	85.3	86.6	101.2	108.3	108.3	101.2	82.7	83.3	83.3	82.7
87.8	87.1	80.5	80.5	87.1	106.2	111.2	111.2	106.2	82.8	82.8	82.8	87.8
93.9	103.5	73.9	73.9	103.5	117.2	113.1	113.1	117.2	94.9	81.3	81.3	94.9

— Densitat superficial de l'element constructiu
 — Superfície de l'element constructiu
 — Nom en projecte de l'element constructiu
 — Tipus d'aresta i direcció del flanc

R' _{TOTAL}	D _{ΔTA}
31,1	30,3
40,4	39,6
42,3	41,5
40,7	39,9
42,7	41,9
45,8	45,0
47,4	46,6
48,6	47,8
54,4	53,6
61,0	60,2
66,7	65,9
71,3	70,5
74,5	73,7
73,5	72,7
70,1	69,3
74,4	73,6
78,6	77,8
82,7	81,9
53,9 dBA	53,1 dBA



Avaluació segons CTE:

Tipus de recinte emissor:	Protegit
Tipus de recinte receptor:	Protegit diferent unitat d'ús

Transmissió en la direcció més desfavorable:

Aïlament acústic al soroll aeri	$D_{nT,A}$ (dBA)	53,1	≥ 50	✓ COMPLEX
Aïlament acústic al soroll d'impactes	$L'_{nt,w}$ (dB)	59,0	≤ 65	✓ COMPLEX

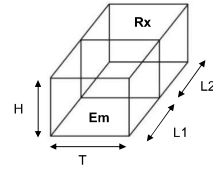
Càlcul cas V2






Càlcul segons ISO 12354 en bandes de freqüència

H = 1,5 m
L1 = 2,7 m L2 = 2,6 m
T = 2,9 m

Emissor
V1 = 12 m3
S1 = 33 m2
Sm = 4,4 m2

Receptor
V2 = 11 m3
S2 = 8,8 m2



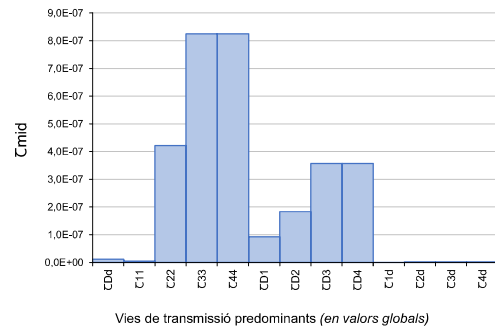
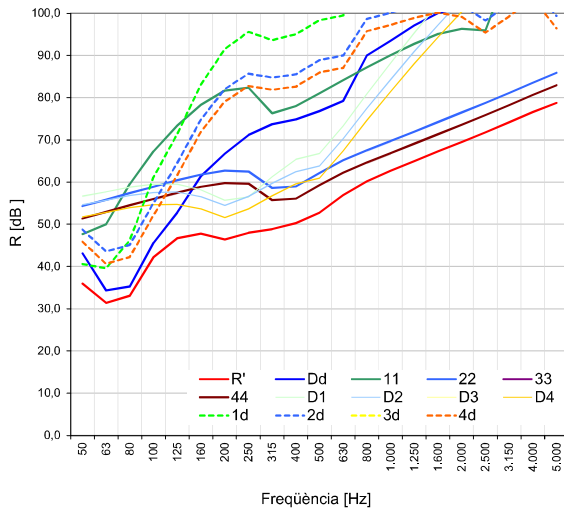
																				
Freq	RD		RF1				RF2				RF3				RF4					
	ΔD	D	Δd	F1	F1'	Δf1	ΔF2	F2	Δf2	ΔF3	F3	Δf3	ΔF4	F4	Δf4					
100	3,1	42	0,6	4,5	41	0	0	37	0	0	37	0	0	37	0					
125	1,7	43	8,6	9,3	42	0	0	38	0	0	38	0	0	38	0					
160	-1	44	18	13	43	0	0	39	0	0	39	0	0	39	0					
200	-4	45	24	17	42	0	0	40	0	0	40	0	0	40	0					
250	-2	45	27	20	39	0	0	39	0	0	39	0	0	39	0					
315	4,6	42	30	15	38	0	0	35	0	0	35	0	0	35	0					
400	7,6	40	31	13	41	0	0	35	0	0	35	0	0	35	0					
500	5,9	43	31	13	43	0	0	37	0	0	37	0	0	37	0					
630	9,2	46	29	13	46	0	0	40	0	0	40	0	0	40	0					
800	14	48	35	13	49	0	0	42	0	0	42	0	0	42	0					
1.000	18	51	34	13	51	0	0	43	0	0	43	0	0	43	0					
1.250	22	54	33	12	54	0	0	45	0	0	45	0	0	45	0					
1.600	25	57	31	11	57	0	0	47	0	0	47	0	0	47	0					
2.000	28	59	27	9,1	59	0	0	49	0	0	49	0	0	49	0					
2.500	32	62	21	6,4	61	0	0	50	0	0	50	0	0	50	0					
3.150	35	65	22	19	63	0	0	52	0	0	52	0	0	52	0					
4.000	38	68	23	21	64	0	0	54	0	0	54	0	0	54	0					
5.000	42	69	14	23	66	0	0	56	0	0	56	0	0	56	0					
m	260		240				150				150				150					
S	4,4		4,1				3,9, 4,1				3,9, 7,9				7,6, 7,9, 7,6					
Connexió	Fo01		E17 TC				E14 TC				E14 TC				E14 TC					
cη	0,5		0,5				0,5				0,5				0,5					
Global A	11,5	49,9	17,8	10,9	48,8	0,0	0,0	43,3	0,0	0,0	43,3	0,0	0,0	43,3	0,0					
R _A	73,3		62,2				43,3				43,3				43,3					
Δ	23,4		13,3				0,0				0,0				0,0					

RDd	R11	R22	R33	R44	RD1	RD2	RD3	RD4	R1d	R2d	R3d	R4d
43,1	47,7	54,3	51,4	51,4	56,7	54,6	51,7	51,7	40,6	48,7	45,8	45,8
34,4	50,0	55,8	52,9	52,9	57,7	55,7	52,8	52,8	39,6	43,5	40,6	40,6
35,3	59,5	57,4	54,5	54,5	58,8	56,9	54,0	54,0	46,2	45,2	42,3	42,3
45,6	67,3	58,9	56,0	56,0	59,5	57,5	54,6	54,6	61,2	55,0	52,1	52,1
52,8	73,4	60,4	57,5	57,5	59,5	57,6	54,7	54,7	71,4	64,5	61,6	61,6
61,4	78,3	61,8	58,9	58,9	58,2	56,5	53,6	53,6	83,1	74,8	71,9	71,9
66,7	81,7	62,7	59,8	59,8	55,7	54,5	51,6	51,6	91,5	82,0	79,1	79,1
71,2	82,3	62,5	59,6	59,6	56,5	56,6	53,7	53,7	95,6	85,7	82,8	82,8
73,7	76,3	58,6	55,7	55,7	61,2	59,7	56,8	56,8	93,6	84,8	81,9	81,9
74,8	78,0	59,0	56,1	56,1	65,4	62,4	59,5	59,5	95,0	85,5	82,6	82,6
76,9	81,0	62,1	59,2	59,2	66,8	63,9	61,0	61,0	98,3	88,9	86,0	86,0
79,2	84,1	65,1	62,2	62,2	73,3	70,3	67,4	67,4	99,5	90,0	87,1	87,1
90,0	87,1	67,5	64,6	64,6	80,9	77,5	74,6	74,6	108,5	98,7	95,8	95,8
93,5	90,0	69,7	66,8	66,8	88,2	84,3	81,4	81,4	110,2	100,1	97,2	97,2
97,1	92,8	72,0	69,1	69,1	95,4	90,9	88,0	88,0	112,2	101,8	98,9	98,9
100,1	95,1	74,2	71,3	71,3	102,2	97,2	94,3	94,3	113,5	103,0	100,1	100,1
101,4	96,3	76,5	73,6	73,6	108,7	103,3	100,4	100,4	111,9	102,0	99,1	99,1
104,2	95,9	78,7	75,8	75,8	114,9	109,5	106,6	106,6	106,9	98,3	95,4	95,4

← Densitat superficial de l'element constructiu
← Superfície de l'element constructiu
← Nom en projecte de l'element constructiu
← Tipus d'aresta i direcció del flanc

73,4 86,8 68,3 65,4 65,4 70,8 69,4 66,4 66,4 90,2 83,7 80,8 80,8 dBA

R' TOTAL	D _{nTA}
42,2	41,4
46,7	45,9
47,8	47,0
46,4	45,6
48,0	47,2
48,9	48,1
50,3	49,5
52,8	52,0
56,9	56,1
60,2	59,4
62,7	61,9
65,0	64,2
67,3	66,5
69,5	68,7
71,8	71,0
74,2	73,4
76,6	75,8
78,8	78,0



Avaluació segons CTE:

Tipus de recinte emissor: Recinte d'instal·lacions PB
Tipus de recinte receptor: Protegit diferent unitat d'ús

Transmissió en la direcció més desfavorable:

		Càlcul	Requisit	
Aïllament acústic al soroll aeri	D _{nTA} (dBA)	57,6	≥ 55	✓ COMPLEX
Aïllament acústic al soroll d'impactes	L' _{nt,w} (dB)	56,0	≤ 65	✓ COMPLEX

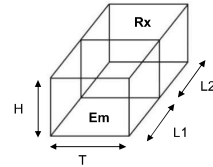
Càlcul cas V3

Càlcul segons ISO 12354 en bandes de freqüència

H = 1,5 m
L1 = 2,7 m L2 = 2,6 m
T = 2,9 m

Emissor
V1 = 12 m3
S1 = 33 m2
Sm = 4,4 m2

Receptor
V2 = 11 m3
S2 = 8,8 m2



Freq	RD			RF1			RF2			RF3			RF4		
	ΔD	D	Δd	ΔF1	F1	Δf1	ΔF2	F2	Δf2	ΔF3	F3	Δf3	ΔF4	F4	Δf4
100	3,1	42	0,6	-8	31	-8	0	36	0	0	33	0	0	30	0
125	1,7	43	8,6	3	28	3	0	37	0	0	34	0	0	41	0
160	-1	44	18	13	25	13	0	38	0	0	35	0	0	49	0
200	-4	45	24	19	25	19	0	39	0	0	36	0	0	54	0
250	-2	45	27	21	26	21	0	39	0	0	36	0	0	58	0
315	4,6	42	30	17	26	17	0	39	0	0	33	0	0	60	0
400	7,6	40	31	14	28	14	0	34	0	0	30	0	0	62	0
500	5,9	43	31	14	30	14	0	34	0	0	33	0	0	63	0
630	9,2	46	29	14	33	14	0	37	0	0	36	0	0	65	0
800	14	48	35	15	35	15	0	40	0	0	39	0	0	66	0
1.000	18	51	34	15	38	15	0	43	0	0	41	0	0	67	0
1.250	22	54	33	14	40	14	0	46	0	0	44	0	0	68	0
1.600	25	57	31	13	43	13	0	49	0	0	47	0	0	65	0
2.000	28	59	27	11	46	11	0	52	0	0	50	0	0	63	0
2.500	32	62	21	10	48	10	0	55	0	0	53	0	0	66	0
3.150	35	65	22	11	60	11	0	58	0	0	56	0	0	75	0
4.000	38	68	23	13	62	13	0	61	0	0	59	0	0	77	0
5.000	42	69	14	15	64	15	0	64	0	0	62	0	0	79	0
m	260			89			123			93			67		
S	4,4			4,1			3,9			7,6			7,6		
Connexió	Fo01			Fa02 TC			E07 CC24			E05 CC24			E02 CM24		
cη	0,5			0,5			0,5			0,5			0,5		
Global A	11,5	49,9	17,8	11,4	35,6	11,4	0,0	42,4	0,0	0,0	40,0	0,0	0,0	58,3	0,0
R _A	73,3			47,7			42,4			40,0			58,3		
Δ	23,4			12,1			0,0			0,0			0,0		

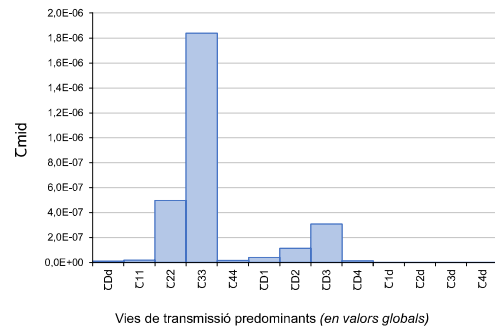
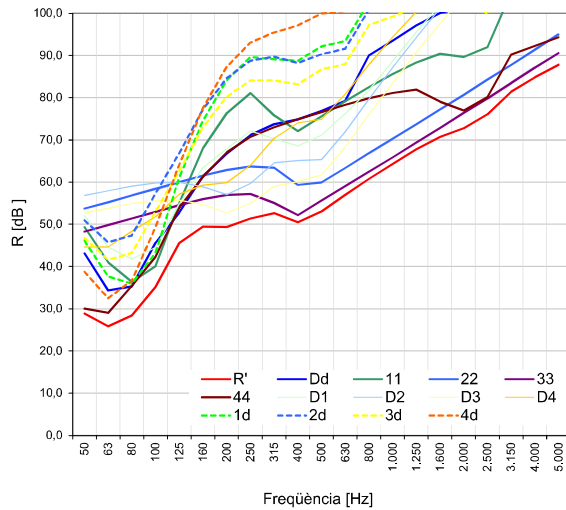
RDd	R11	R22	R33	R44	RD1	RD2	RD3	RD4	R1d	R2d	R3d	R4d
43,1	49,3	53,7	48,3	30,1	52,0	56,8	52,7	44,7	46,1	50,9	46,8	38,8
34,4	41,0	55,2	49,8	29,0	44,6	57,9	53,8	44,7	37,6	45,7	41,6	32,5
35,3	36,3	56,8	51,4	35,4	41,8	59,1	54,9	48,3	36,0	47,4	43,2	36,6
45,6	40,1	58,4	52,9	42,3	44,5	59,8	55,6	51,8	43,3	57,3	53,1	49,3
52,8	55,0	60,0	54,5	53,9	54,8	59,9	55,7	57,1	61,1	66,8	62,6	64,0
61,4	68,0	61,6	56,0	61,3	63,4	58,9	54,7	59,3	74,6	77,2	73,0	77,6
66,7	76,4	62,9	57,0	67,1	68,0	57,1	52,7	59,8	84,1	84,6	80,2	87,3
71,2	81,1	63,7	57,2	70,7	72,1	59,7	55,0	64,0	89,6	88,6	84,1	93,1
73,7	75,8	63,4	55,1	73,0	70,3	64,6	59,0	70,4	89,1	89,7	84,1	95,5
74,8	72,1	59,4	52,2	74,9	68,6	65,1	60,1	74,0	88,7	88,2	83,2	97,1
76,9	75,6	59,9	55,6	76,6	71,1	65,3	61,7	74,9	92,1	90,3	86,7	99,9
79,2	79,1	63,3	59,0	78,3	76,2	71,9	68,3	80,8	93,4	91,6	88,0	100,5
90,0	82,5	66,8	62,4	79,8	81,8	79,6	76,0	87,8	102,5	100,8	97,2	109,0
93,5	85,6	70,2	65,8	81,1	88,6	87,0	83,4	94,3	104,4	102,8	99,2	110,1
97,1	88,3	73,7	69,4	81,9	95,6	94,3	90,7	100,3	106,5	105,2	101,6	111,2
100,1	90,4	77,2	72,8	79,0	102,0	101,2	97,6	104,3	107,8	107,0	103,4	110,1
101,4	89,7	80,7	76,4	77,0	107,2	107,9	104,3	108,4	105,9	106,6	103,0	107,1
104,2	91,9	84,2	79,8	80,1	113,5	114,7	111,1	115,1	102,3	103,5	99,9	103,9

← Densitat superficial de l'element constructiu
← Superfície de l'element constructiu
← Nom en projecte de l'element constructiu
← Tipus d'aresta i direcció del flanc

73,4 69,7 68,4 62,9 70,9 72,6 72,1 67,6 75,2 73,2 86,0 81,8 79,1 dBA

R' TOTAL	D _{nTA}
35,2	34,4
45,5	44,7
49,5	48,7
49,4	48,6
51,4	50,6
52,6	51,8
50,5	49,7
53,1	52,3
57,0	56,2
60,8	60,0
64,3	63,5
67,7	66,9
70,7	69,9
72,8	72,0
76,0	75,2
81,4	80,6
84,8	84,0
87,8	87,0

58,9 dBA 58,1 dBA



Avaluació segons CTE:

Tipus de recinte emissor: Recinte Habitable
Tipus de recinte receptor: Habitable diferent unitat d'ús

Transmissió en la direcció més desfavorable:

		Càlcul	Requisit	
Aïllament acústic al soroll aeri	D _{nTA} (dBA)	58,1	≥ 45	✓ COMPLEX
Aïllament acústic al soroll d'impactes	L' _{nt,w} (dB)	56,0	≤ 65	✓ COMPLEX