

27-1-2023

PETICIONARI:

LÄNK ARQUITECTURA

OBJECTE:

ESTUDI D'ÄLLAMENT ACÚSTIC I CONDICIONAMENT ACÚSTIC DE LA
REHABILITACIÓ DE LA SALA MUNICIPAL DEL PALAU DELS COMTES DE
CASTELLÓ D'EMPÚRIES - FASE PROJECTE EXECUTIU

AUDIOSOFT ACUSTICA, S.L.

38147527A
ORIOI ARAU
(R: B66693458)

Digitally signed by 38147527A
ORIOI ARAU (R: B66693458)
DN: cn=38147527A ORIOI ARAU
(R: B66693458), sn=ARAU PELAEZ,
givenName=ORIOI, c=ES,
o=AUDIOSOFT ACUSTICA SL,
serialNumber=IDCES-38147527A
Date: 2023.01.27 10:12:48 +01'00'

Sg. Oriol Arau

INDEX

0.INTRODUCCIÓ

1.ESPAS ANALITZATS I CONTEXT DEL PROJECTE

2.CRITERIS ACÚSTICS

2.1 Criteri de Condicionament Acústic

2.2 Criteri d'Aïllament Acústic

3. ACONDICIONAMENT ACÚSTIC

3.1 Definició de materials

3.2 Càlcul d'aïllament acústic

4. ÄLLAMENT ACÚSTIC

4.1 Mur exterior

4.2 Coberta

4.3 Finestres i portes

4.4 Mur de separació amb sala petita

4.5 Paret divisòria amb sanitaris

4.6 Fals sostre sota balcó

4.7 Fals sostre sobre la zona d'escenari

5. CONSIDERACIONS SOBRE CLIMATITZACIÓ

6. CONCLUSIONS FINALS

ANNEX I MATERIALS

ANNEX II CALCUL TEMPS DE REVERBERACIÓ DE LA SALA

0. INTRODUCCIÓ

En aquest estudi es realitza el projecte acústic en la fase de projecte executiu per rehabilitar la Sala Municipal del Palau Dels Comtes a Castelló d'Empúries. S'estudiarà la sala principal, que es tracta d'una sala polivalent amb els usos de concerts amplificats, no amplificats, teatre, balls de saló, àpats, assajos teatrals, entre altres.

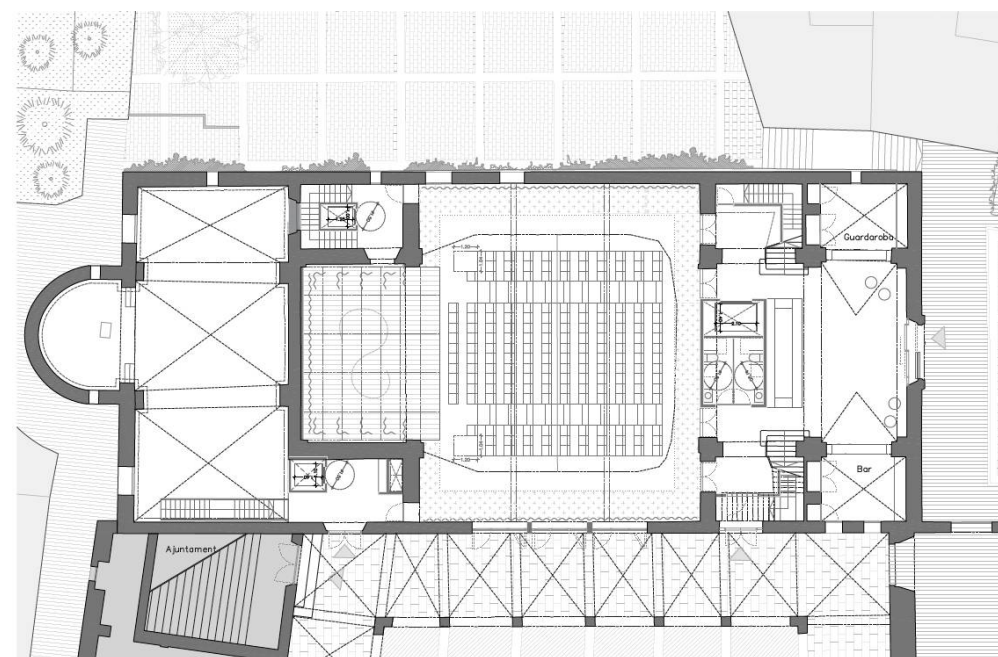
En l'estudi acústic en la fase de projecte executiu es plantegen tant les diferents solucions d'aïllament acústic en detall que haurà de tenir l'espai, com els diferents materials i superfícies que serviran per al condicionament acústic interior, per tal de donar compliment als criteris acústics que ens plantejarem, tant normatius, com propis.

Així mateix s'adjuntaran els càlculs d'aïllament acústic dels diferents components, i l'estudi de reverberació de la sala en la composició de materials del projecte executiu.

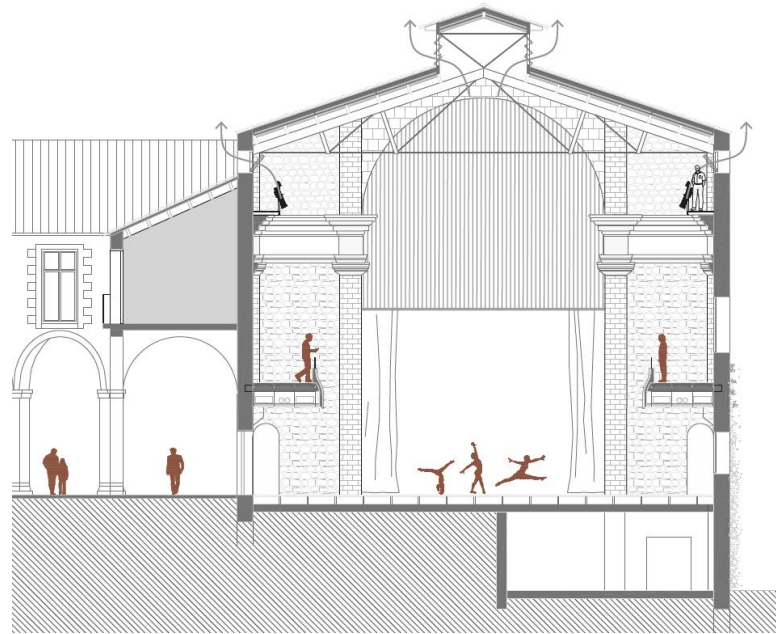
1. ESPAIS ANALITZATS I CONTEXT DEL PROJECTE

El Palau dels Comtes és un edifici patrimonial situat a la Plaça del Joc de Pilota, 1, a Castelló d'Empúries. La rehabilitació actual busca reformular l'espai recuperant elements característics que havien quedat amagats en les anteriors rehabilitacions, canviant considerablement el volum de la sala, ja que es retirarà el fals sostre existent. Els usos futurs són molt variats, i per tant, es buscarà un condicionament acústic que harmonitzi aquests usos, i un aïllament acústic que ens permeti mantenir el compliment de la normativa en els casos més sorollosos.

L'espai principal analitzat en aquest informe és la Sala Municipal.

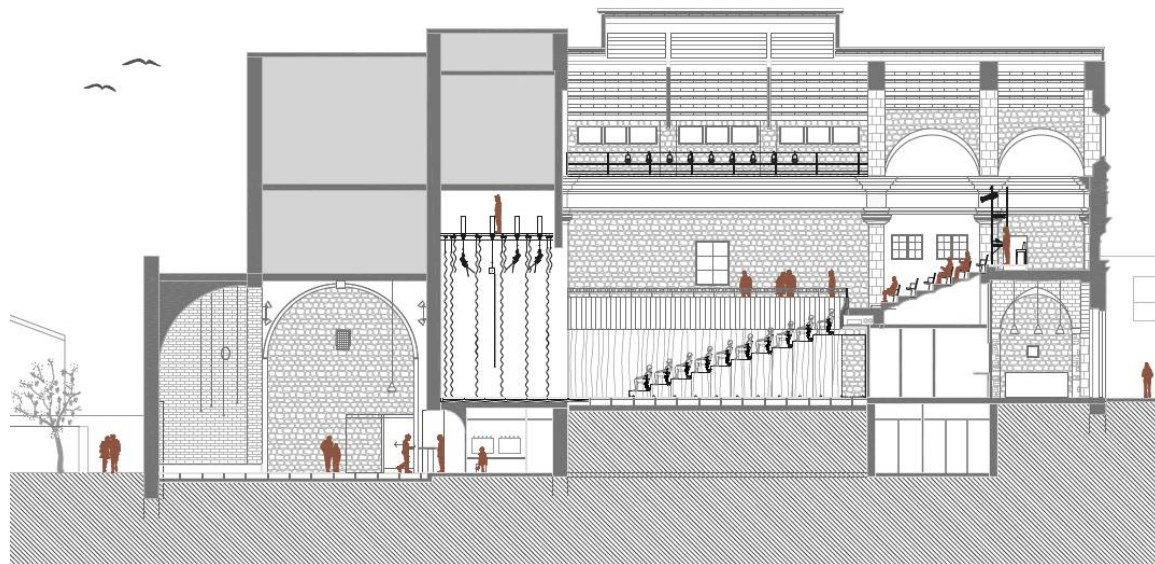


Esquema en planta de la sala. En la nova sala es plantejaran diferents ubicacions de les butaques, usant models retràctils (excepte a l'amfiteatre)



Secció longitudinal de la sala, mostrant la zona de l'escenari, els balcons i la futura coberta

Secció longitudinal de la sala, mostrant les diferents zones en les que es subdividirà l'espai.



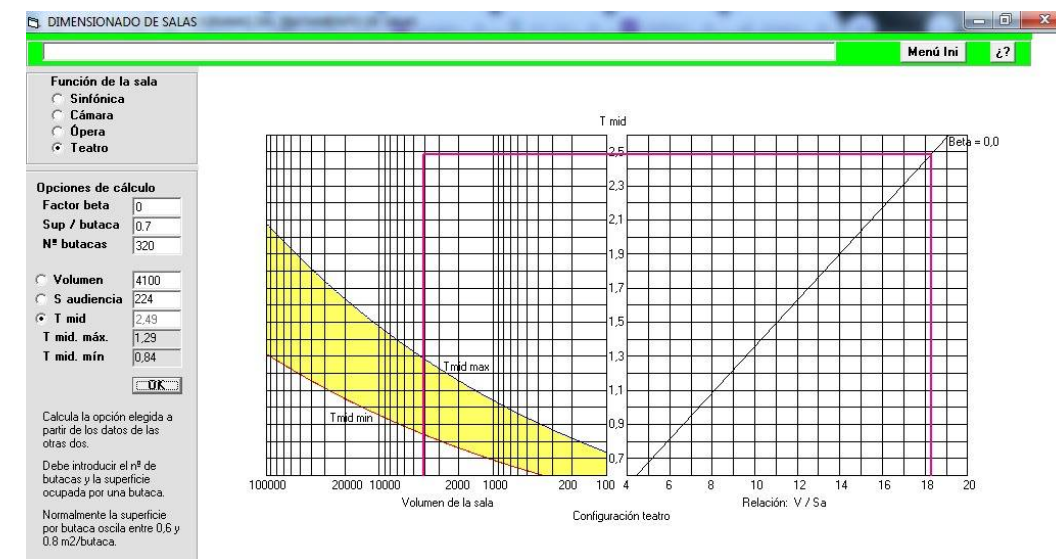
2. CRITERIS ACÚSTICS

2.1 Criteri de condicionament acústic. Llei del dimensionat [1]

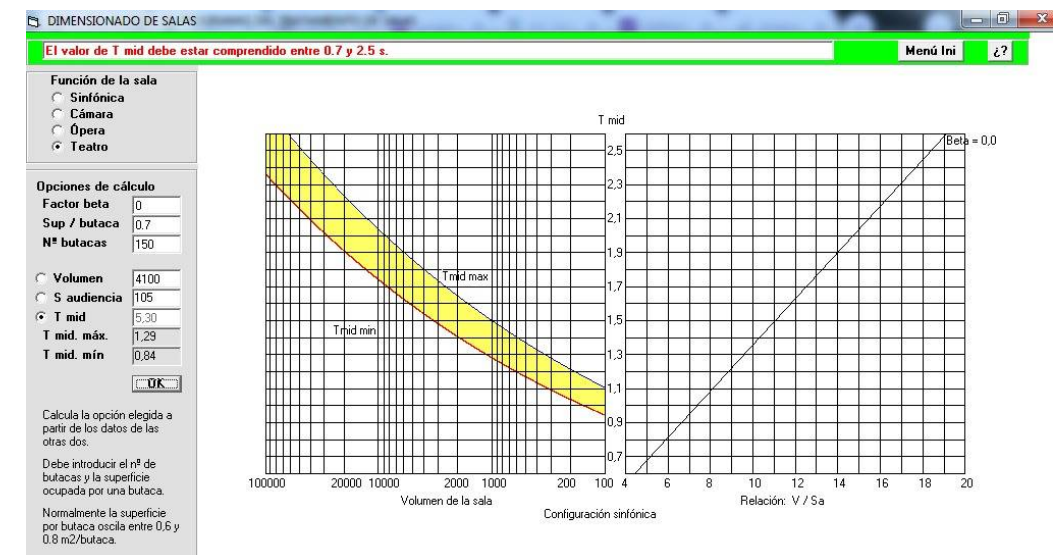
La futura sala polivalent tindrà un volum aproximat de 4100 m³. És un volum més gran que el volum que tenia prèviament la sala, ja que la rehabilitació retira el fals sostre existent. Per tal d'avaluar l'adequació del nou volum de la sala i la futura audiència, en relació a l'ús, estudiem la sala mitjançant la llei del dimensionat en diferents casuístiques.

Considerem diversos nivells d'ocupació, mitja sala ocupada, i la sala completa, **N = 310 persones** i **N = 150 persones**, en les diferents configuracions (Teatre, Òpera, Música de Cambra), que es corresponen a diferents requisits de reverberació d'acord amb cada funció.

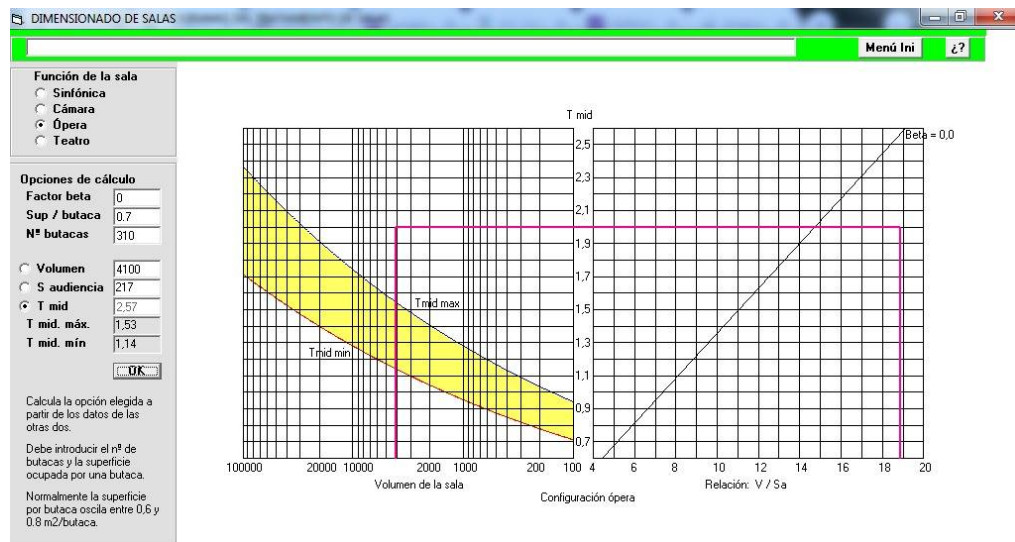
Cas 1. Teatre, N=310 (T_{MID} recomanat $0,84s \leq T_{MID} \leq 1,29$ segons; T_{MID} resultant=2,49 s)



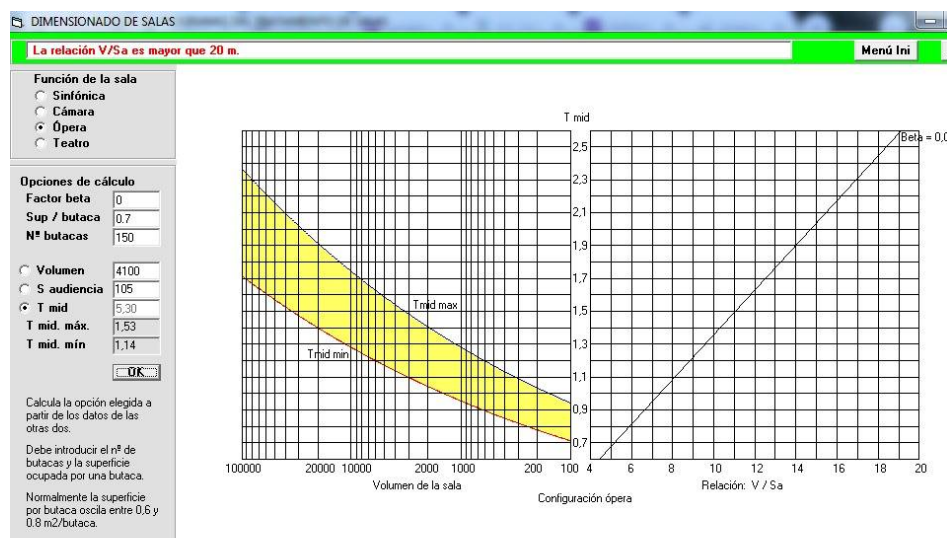
Cas 2. Teatre, N=150 (T_{MID} recomanat $0,84s \leq T_{MID} \leq 1,29$ segons; T_{MID} resultant=5,35 s)



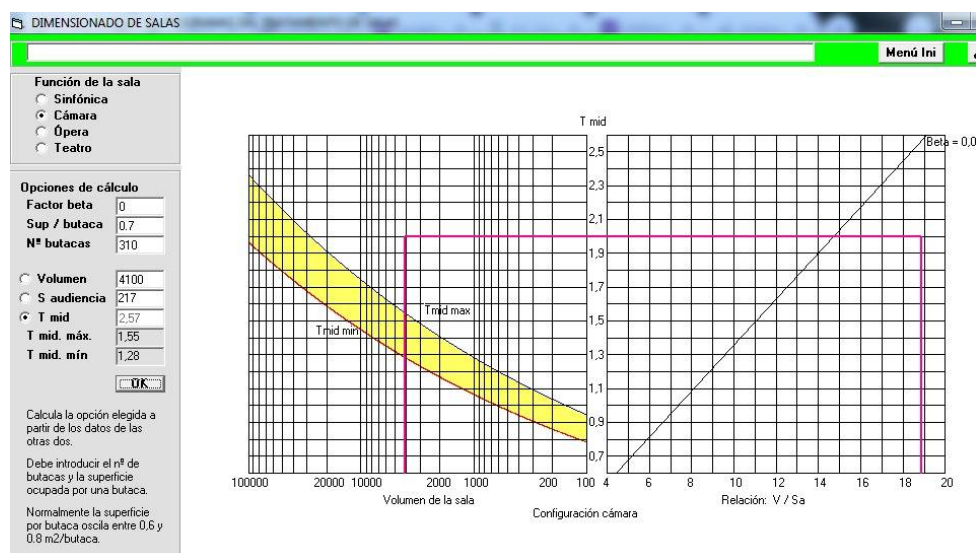
Cas 3. Opera, N=310 (T_{MID} recomanat $1,14 \leq T_{MID} \leq 1,53$ segons; $T_{MID, resultant} = 2,57$ s)



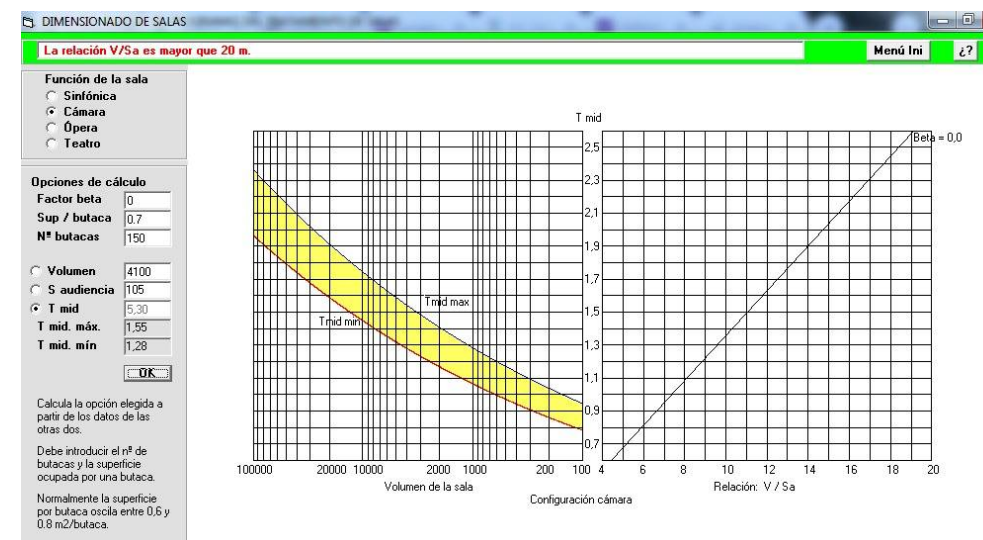
Cas 4. Opera, N=150 (T_{MID} recomanat $1,14 \leq T_{MID} \leq 1,53$ segons; $T_{MID, resultant} = 5,30$ s)



Cas 5. Música de Cámara, N=310 (TR recomanat $1,28 \leq T_{MID} \leq 1,55$ segons; $T_{MID, resultant} = 2,57$ s)



Cas 6. Música de Cámara, N=150 (TR recomanat $1,28 \leq T_{MID} \leq 1,55$ segons; $T_{MID, resultant} = 5,30$ s)



Críteris	Valor a complir
Temps de reverberació (s)	$1,28s \leq T_{MID} \leq 1,55$ segons; música
	$1,14 \leq T_{MID} \leq 1,53$ segons; òpera
	$0,84s \leq T_{MID} \leq 1,29$ segons; teatre o so amplificat (so amplificat pot ser més baix fins a 0,5s)

Conclusions del dimensionat de la sala: La relació entre el volum i el número d'audiència que tindrà l'espai ens indica que està sobre-dimensionada (té un volum molt elevat). Per això es determina que a la sala li fa falta material d'absorció acústica per arribar a complir en qualsevol dels casos. Així doncs es determina que a la sala li farà falta condicionament acústic (material d'absorció acústica) per complir el criteri en qualsevol de les configuracions per les quals es vol fer ús de l'espai. (Veure apartat de condicionament acústic de la sala).

2.2 Criteri per a l'aïllament acústic

El criteri principal pel que ens regirem, és el compliment de la normativa de soroll de Castelló d'Empúries, que exigeix, segons el document, i considerant que els carrers colindants a la Sala Municipal en el mapa de capacitat acústica es troben en la zona A4, els següents valors marcats en vermell d'immissió a l'exterior.

Zones de sensibilitat acústica i usos del sòl	Valors límit d'immissió en dB(A)		
	$L_d(2h-21h)$	$L_n(21h-23h)$	$L_n(23h-7h)$
ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA ALTA (A)			
(A1) Espais d'interès natural i altres	-	-	-
(A2) Predomini del sòl d'ús social, docent i cultural	55	55	45
(A3) Habitatges situats al medi rural	57	57	47
(A4) Predomini del sòl d'ús residencial	60	60	50

Per tal de respectar aquests nivells sonors màxims, tenint en compte que es tracta d'una activitat que pot arribar a emetre fins a 100 dB(A), hem d'aïllar acústicament tota la envoltant de les sales un mínim de 50 dB(A)

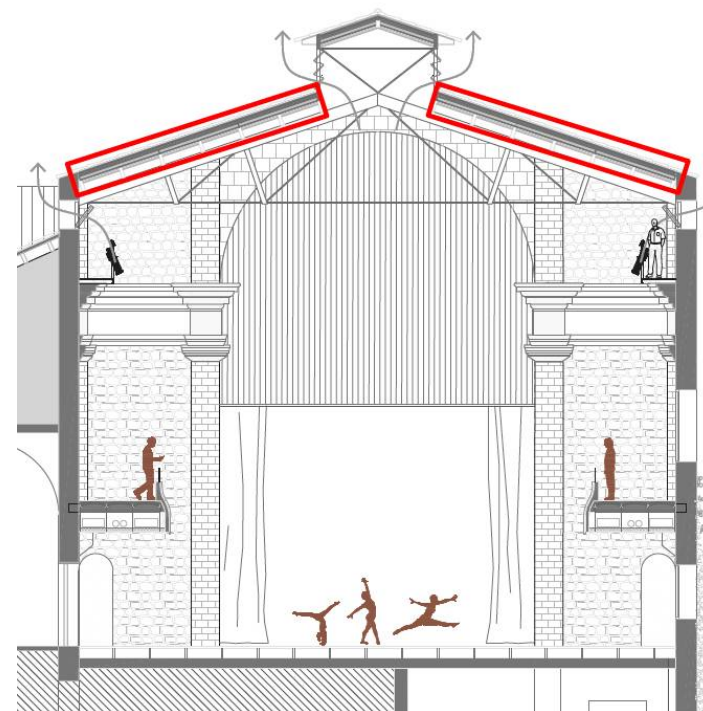
Adicionalment, s'establiran criteris d'aïllament acústic entre les dues sales, per tal de que no interfereixin, així com criteris per minimitzar el soroll exterior, especialment el soroll de la pluja.

3. CONDICIONAMENT ACÚSTIC

3.1 DEFINICIÓ DE MATERIALS

Per tal de complir amb el criteri del dimensionat hem de reduir notablement el temps de reverberació de la sala. Aquest temps, a priori, sense cap tractament, serà molt elevat i lluny de tots els requisits que ens hem plantejat anteriorment, entre 0,8 i 1,5 segons.

En conseqüència, s'ha de realitzar un tractament de diferents superfícies de la sala amb materials amb elevada absorció acústica. Les diferents superfícies a tractar, amb els seus respectius tractaments, seran:



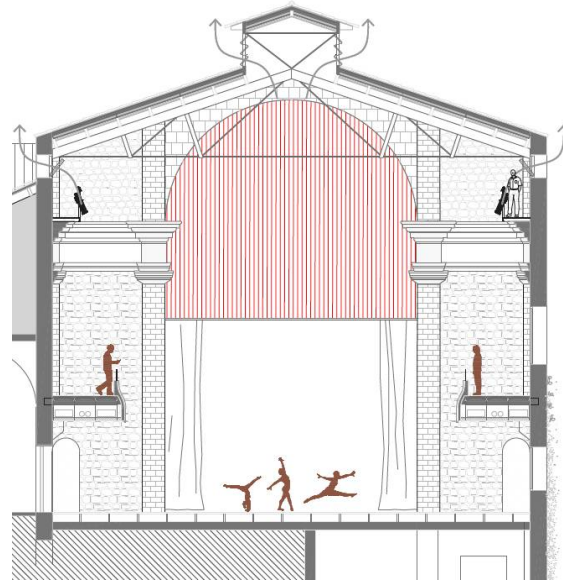
3.1.1 Coberta en la seva totalitat (290 m²)

La cara interior (cap a la sala) de la coberta tindrà la composició següent, d'interior a la coberta cap a la sala.

150 mm cambra d'aire (amb 40mm llana mineral) + 10 mm de pannel d'encenalls de fusta aglomerada tipus Heraklith (veure annex)

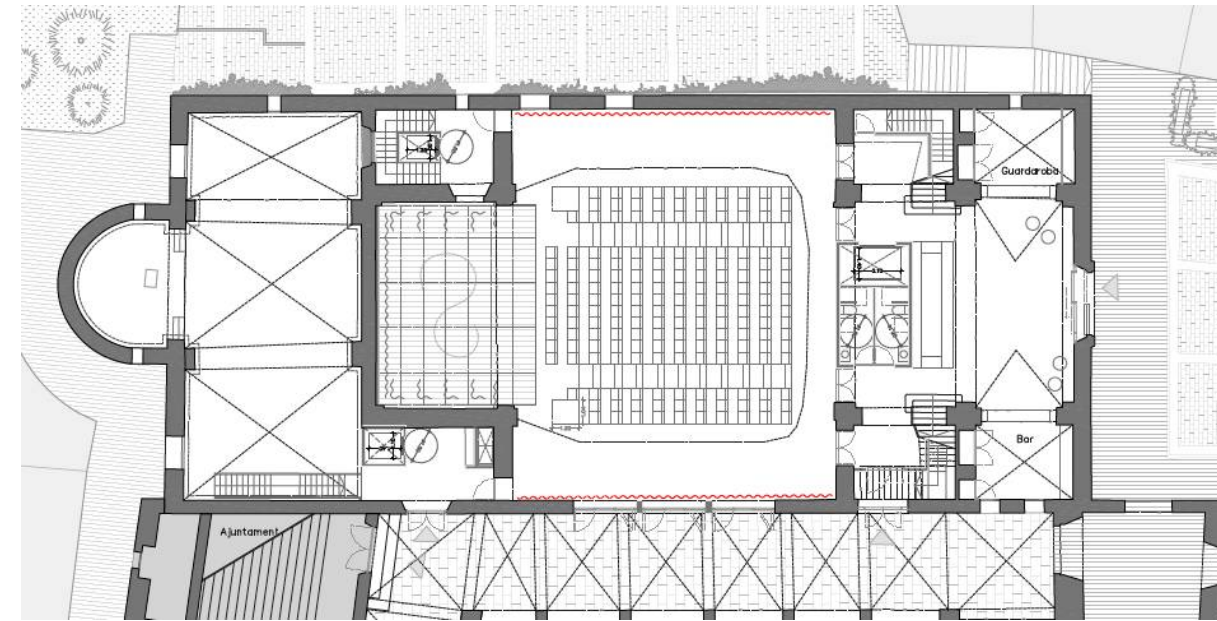
3.1.2 Superfícies sobre la boca de l'escenari (62 m²)

Es tractarà amb un rastrellat de fusta 40x40 mm, interdistanciats 40mm, amb llana de roca al dors coberta amb un vel negre, tipus ISOVER Techslab 2.1 de 40mm de gruix, o bé un morter projectat tipus Diathone Acoustix de 40mm de gruix.



3.1.3 Cortinatges laterals en platea (96 m²)

Es tractarà el perímetre de la platea amb la **Cortina tipus ISINAC model IZZER, o un model similar amb un mínim gramatge de 460 kg/m² i un 100% de frunzit.**



3.1.5 Butaques retràctils

S'utilitzaran butaques retràctils model Figueras MINISPACE, que ocuparan una superfície de 142 m².

3.2 CÀLCUL DE TEMPS DE REVERBERACIÓ

Considerant aquestes solucions, i el conjunt de materials existents, realitzem els càlculs de temps de reverberació segons Sabine [3], Eyring,[4] i Arau-Puchades[5] tenint en compte dues situacions ben diferenciades: a) amb màxim de públic possible, b) amb públic màxima ocupació en butaques, c) sense públic. D'aquesta manera estudiem els extrems de comportament de la sala. Examinem els tres casos (veure també Annex II)

a) Màxim de públic de peu (Superfície de públic = 252 m²)

	Temps de reverberació (s) en bandes d'octava					
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Sabine	1,57	1,11	0,98	0,95	0,96	0,85
Eyring	1,27	0,80	0,66	0,67	0,67	0,60
Arau	1,57	0,89	0,71	0,67	0,70	0,62

b) Màxim de públic en butaques

	Temps de reverberació (s) en bandes d'octava					
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Sabine	2,34	1,23	1,05	1,01	1,01	0,90
Eyring	2,07	0,94	0,76	0,72	0,74	0,66
Arau	2,11	0,91	0,73	0,69	0,72	0,64

c) Sense públic

	Temps de reverberació (s) en bandes d'octava					
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Sabine	2,64	1,47	1,32	1,25	1,27	1,11
Eyring	2,35	1,17	1,02	0,96	1,00	0,89
Arau	2,37	1,14	1,01	0,94	0,99	0,87

Aquests tres càlculs, ens determinen que el tractament acústic de la sala garantirà que amb tant amb un públic escàs, com ocupant les grades retràctils, com en plena ocupació (de peu) el temps de reverberació permetrà un confort acceptable.

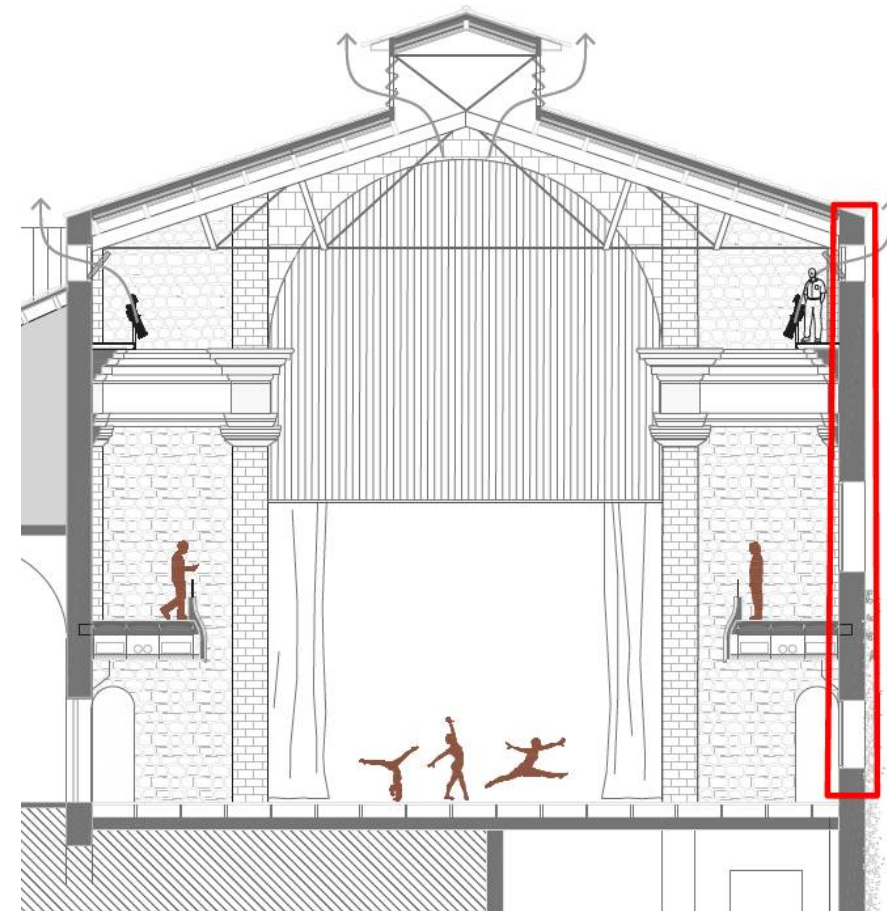
4. AÏLLAMENT ACÚSTIC

En aquesta secció estudiarem els elements colindants de la sala respecte a l'exterior i a altres estances de l'edifici. Ens marcarem un criteri d'aïllament acústic entorn als 55 dB(A) cap a l'exterior i altres estances.

Estudiarem el mur exterior, les diferents zones de coberta, les finestres/vidres i portes que donen a la sala, el mur de separació amb la sala petita, el mur que dona als sanitaris contigus a la sala,

4.1 Mur exterior

El mur exterior està compost per una paret de pedra de 600mm



Sound Insulation Prediction (v6.3)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2009



Margin of error is generally within +/- 3Rw

Job Name:

Notes:

Job No.:

Page No.:

Date: 6 jul 22

Initials: Ori

File Name: insul



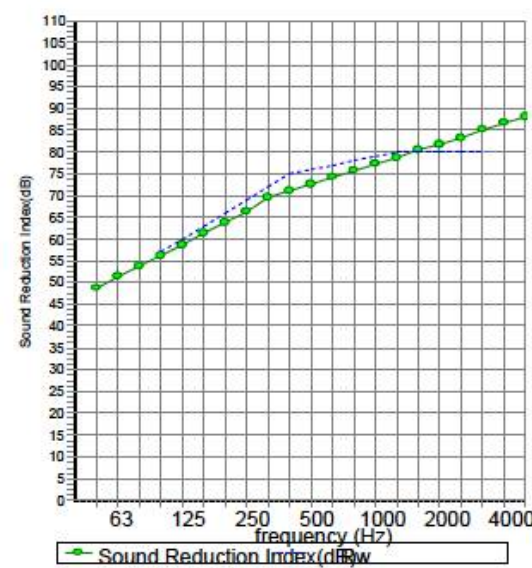
Rw 76
C -1
Ctr -6

System description

Panel 1 Outer layer: 1 x 600,0 mm Hormigón (m=1404,0 kg/m², fc=50 Hz, damping=0,01)

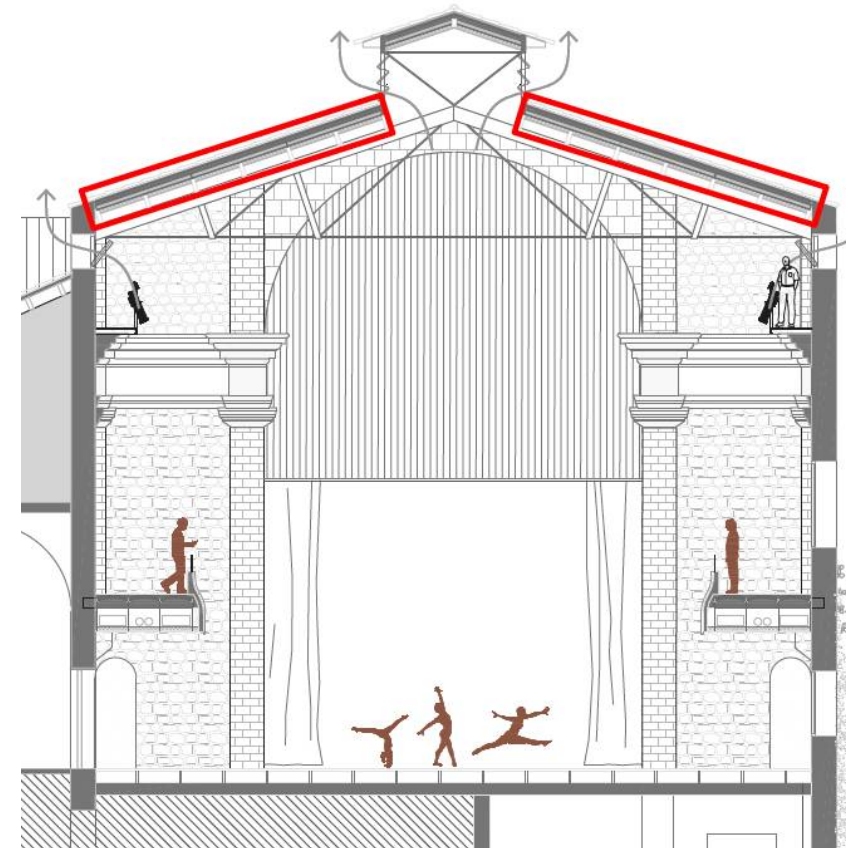
Panel Size 2,7x4 m

frequency (Hz)	TL(dB)	TL(dB)
50	49	
63	51	51
80	54	
100	56	
125	59	58
160	61	
200	64	
250	66	66
315	70	
400	71	
500	73	73
630	74	
800	76	
1000	77	77
1250	79	
1600	80	
2000	82	82
2500	83	
3150	85	
4000	87	86
5000	88	



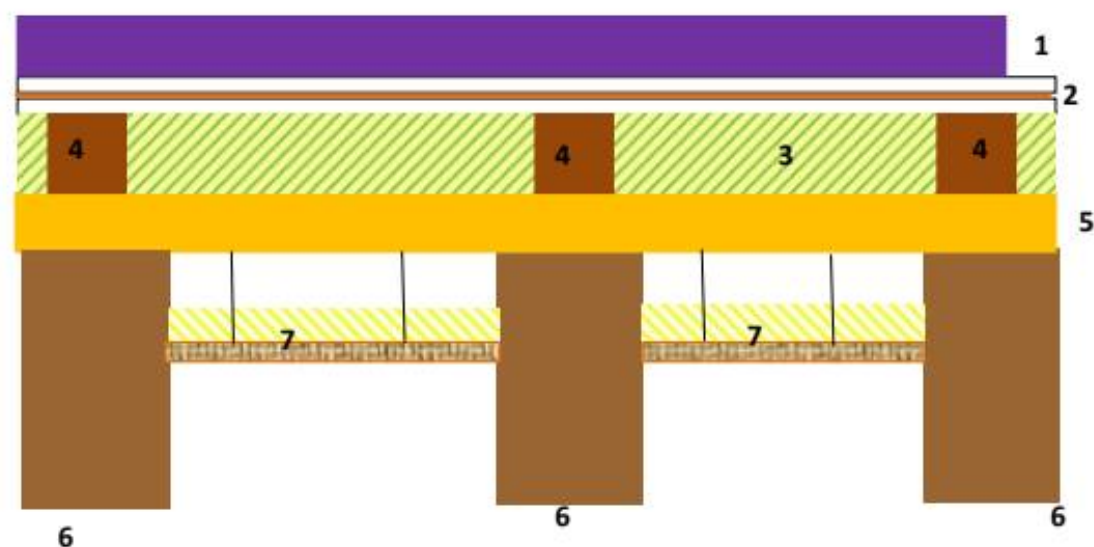
R_w = 76 (-1;-6)

4.2 Coberta



La coberta haurà de garantir el suficient aïllament acústic, així com deixar una part d'absorció acústica (ja mencionada a l'apartat de condicionament, però que recordarem aquí). Així mateix, donat que es tracta d'una coberta lleugera, haurà de tenir un pes inferior a 100 kg/m², fet que condicionarà l'aïllament acústic màxim.

S'executarà un sostre acústic sobre les bigues de suport de coberta de panell tipus Termochip TBCH de 129mm (cara exterior de 19mm, poliestiré 100mm i cara interior de 10mm) /escuma d'aglomerat de poliuretà de 80 Kg/m³ i de 80 mm de gruix / 20 mm cambra d'aire/ aplacat de doble placa de Viroc de 8mm (8mm+8mm) amb làmina Tecsound SY 35 entre les plaques. El sostre d'aïllament acústic no tindrà perforacions i es garantirà l'estanquitat isegellament en tot el perímetre en les entregues amb les bigues i parets perimetrals. Aquesta solució no podrà garantir el compliment estricte de la normativa per a tots els usos de l'espai amb música amplificada, estant subjecte eventualment a la utilització d'un limitador acústic.



1. Paquet de materials de impermeabilització
2. Doble placa de VIROC de 8mm (8+8) amb una làmina TECSOUND SY35 entre les plaques (1,75mm). Les plaques es col·locaran a trencajuntes.
3. Escuma d'aglomerat de poliuretà de 80kg/m³ i de 80mm de gruix tipus SOPRAPREN 80 + 20mm cambra d'aire
4. Rastrells de 80mm
5. Panell de coberta Termochip TBCH (19+100+10)
6. Bigues i encavallades noves.
7. Fals sostre d'encenalls de fusta tipus CELENIT AB de 10mm + llana mineral de 40mm i cambra d'aire de 150mm.

Sound Insulation Prediction (v6.3)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2009



Margin of error is generally within +/- 3Rw

Job Name:

Notes:

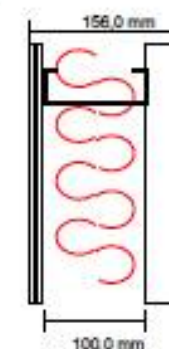
Job No.:

Page No.:

Date: 15 dic 22

Initials: Ori

File Name: inul



Rw 52
C -1
Ctr -3

System description

Panel 1 Outer layer: 2 x 8,0 mm Aglomerado Madera-cemento (m=25,0 kg/m², fo=3750 Hz, damping=0,01)

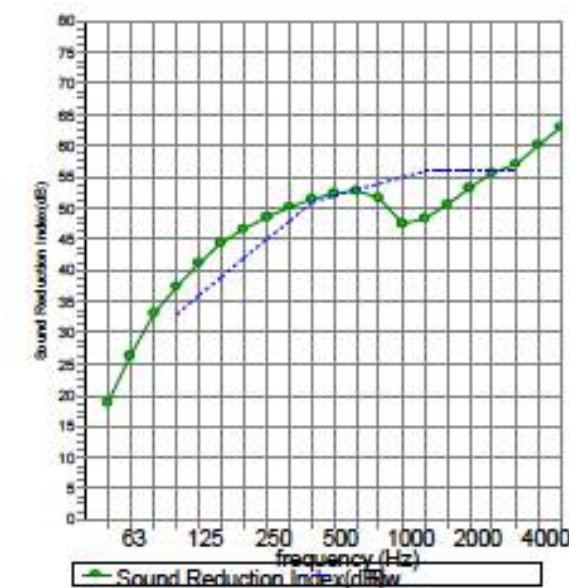
Cavity: Steel stud @ 200 mm , Infill Lana de Roca (60kg) Thickness 80 mm

Panel 2 Inner layer: 1 x 40,0 mm Hidrófugo (m=35,2 kg/m², fo=841 Hz, damping=0,01)

Mass-air-mass resonant frequency =50 Hz

Panel Size 2,7x4 m

frequency (Hz)	TL(dB)	TL(dB)
50	19	
63	26	23
80	33	
100	37	
125	41	40
160	44	
200	47	
250	49	48
315	50	
400	51	
500	52	52
630	53	
800	52	
1000	47	49
1250	48	
1600	51	
2000	53	53
2500	56	
3150	57	
4000	60	59
5000	63	



R_w = 52 (-1;-3)

4.3 Finestres i portes

Es defineixen les diferents portes i finestres i els seus aïllaments. E

4.3.1 Finestres exteriors que donen a la sala. Finestres interiors que donen a espais contigus.

Definim un vidre de 8+8/16/5+5 mm , amb cambra d'aire d'argó. $R_w = 45$ (-2;-7)

Sound Insulation Prediction (v6.3)
Program copyright Marshall Day Acoustics 2009



Margin of error is generally within +/- 3Rw

Job Name:

Notes:

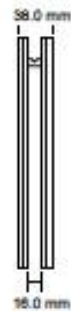
Job No.:

Page No.:

Date: 4 oct. 22

Initials: Higini

File Name: vidre8_8_16_5_5.ins



Rw 45
C -2
Ctr -7

System description

Panel 1 Outer layer: 2 x 5.0 mm Vidrio Laminado(PVB) (m=25.0 kg/m2, fc=2880 Hz, damping=0.06)

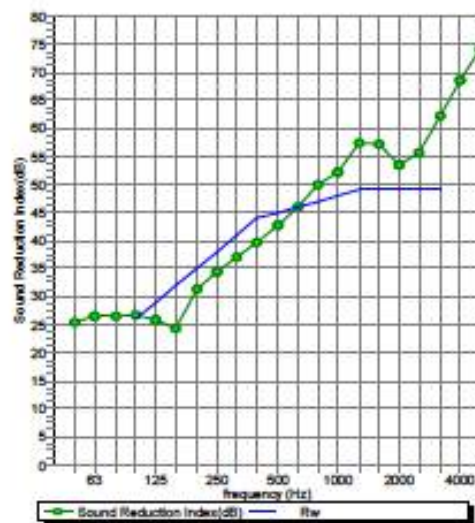
Cavity: Acoustic stud @ 600 mm , Infil: Ninguna Thickness: 100 mm

Panel 2 Inner layer: 2 x 8.0 mm Vidrio Laminado(PVB) (m=30.0 kg/m2, fc=2400 Hz, damping=0.06)

Mass-air-mass resonant frequency =152 Hz

Panel Size 2.7x4 m

frequency (Hz)	TL(dB)	TL(dB)
50	25	
63	27	26
80	27	
100	27	
125	28	26
160	24	
200	31	
250	34	34
315	37	
400	40	
500	43	42
630	46	
800	50	
1000	52	52
1250	57	
1600	57	
2000	54	55
2500	56	
3150	62	
4000	69	66
5000	74	



4.3.2. Finestres exteriors que no donen a la sala.

Definim un vidre de 4+4/16/4+4 mm , amb cambra d'aire d'argó $R_w = 36$ (0;-3)

AISLAMIENTO ACÚSTICO DE PAREDES CON ABSORCIÓN EN LA CÁMARA (según Arau)

Asunto: 4+4 / 16 AIRE / 4+4

G. DOC Menú I

Tipo de pared: simple doble triple

Volumen: sala emisora (m3) 45
sala receptora (m3) 45

Pared: longitud (m) 5
altura (m) 3

Frec.	Abs. C-1	Abs. C-2	T.R. (s)	Aisl. esp.
125	0.01	0.4	1	32.95
250	0.02	0.7	1	25.50
500	0.025	0.8	1	31.60
1000	0.03	0.8	1	37.11
2000	0.035	0.7	1	42.75
4000	0.04	0.7	1	60.06

Lana Lana
Aire Aire
Gas Gas

Masa superficial (kg/m2) Pared 1 Pared 2
Factor amortiguamiento
Frecuencia crítica (Hz)

Espesor de cámara (m) Cámara 1 OK

Índice de reducción sonora R_A dBA 36.21
R_w dB 36.00
R_{Atr} dBA 32.82

Materiales homogéneos	Dens (kg/m3)	F. crítica (Hz)
Vidrio	2500	1250
Yeso viruta	1100	4000

Materiales no homogéneos	Densidad (kg/m3)	Espesor (cm)	F. crítica (Hz)
Tochana	868	9.5	502
		13	367

Cálculo de la fc: de una pared con revoco de un ladrillo o semejante

4.3.3.1 Lluernaris de la coberta (part transparent)

Definim un vidre 10+10mm que formarà part del sistema que s'obre i es tanca per fer la ventilació passiva. Ha d'estar tancat durant els actes a la sala.

Sound Insulation Prediction (v6.3)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2009



Margin of error is generally within +/- 3Rw

Job Name:

Notes:

Job No.:

Page No.:

Date: 20 dic 22

Initials: Ori

File Name: insul



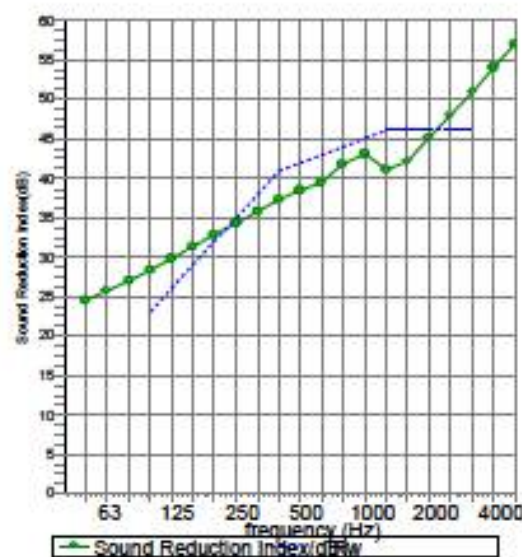
Rw 42
C -1
Ctr -3

System description

Panel 1 Outer layer: 2 x 10,0 mm Vidrio Laminado(PVB) (m=50,0 kg/m², fc=1440 Hz, damping=0,06)

Panel Size 2,7x4 m

frequency (Hz)	TL(dB)	TL(dB)
50	25	
63	26	26
80	27	
100	28	
125	30	30
160	31	
200	33	
250	34	34
315	36	
400	37	
500	39	38
630	40	
800	42	
1000	43	42
1250	41	
1600	42	
2000	45	44
2500	48	
3150	51	
4000	54	53
5000	57	



4.3.3.1 Lluernaris de la coberta (part opaca)

Es defineix per part d'arquitectura una solució tipus panell tricapa fusta làrix + fibra de fusta + panell tricapa de fusta làrix. Per tal de que aquesta solució tingui validesa a efectes d'acústica proposem dues un espessor mínim de 25mm en els panells tricapa. La configuració seria 25mm fusta tricapa//140 mm fibra de fusta//25 mm fusta tricapa.

Sound Insulation Prediction (v6.3)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2009



Margin of error is generally within +/- 3Rw

Job Name:

Notes:

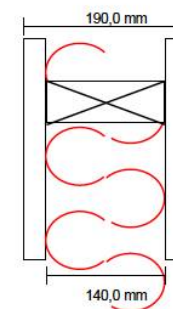
Job No.:

Page No.:

Date: 17 ene 23

Initials: Ori

File Name: insul



Rw 42
C -1
Ctr -3

System description

Panel 1 Outer layer: 1 x 25,0 mm Aglomerado de Madera (densidad media). (m=15,0 kg/m², fc=1400 Hz, damping=0,03)

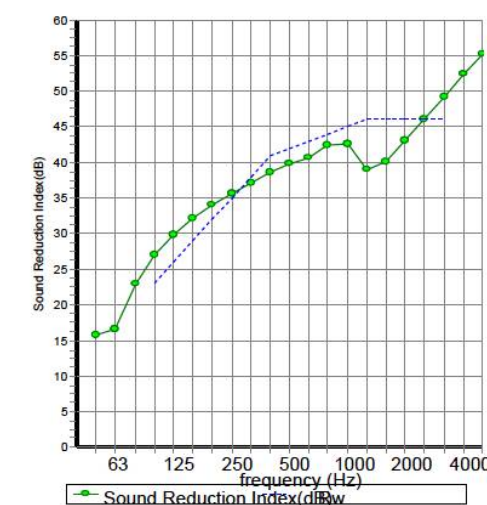
Cavity: Timber stud @ 600 mm , Infill Lana de Roca (60kg) Thickness 140 mm

Panel 2 Inner layer: 1 x 25,0 mm Aglomerado de Madera (densidad media). (m=15,0 kg/m², fc=1400 Hz, damping=0,03)

Mass-air-mass resonant frequency =59 Hz

Panel Size 2,7x4 m

frequency (Hz)	TL(dB)	TL(dB)
50	16	
63	17	18
80	23	
100	27	
125	30	29
160	32	
200	34	
250	36	35
315	37	
400	39	
500	40	40
630	41	
800	42	
1000	43	41
1250	39	
1600	40	
2000	43	42
2500	46	
3150	49	
4000	52	52
5000	55	



4.3.4 Portes d'accés a la sala des d'espais amb trànsit de persones.

Definim una porta d'aïllament acústic major a 50 dB(A), tipus Barnatecno PAB54 de dues fulles o una fulla, depenent de l'ample necessari, amb un retxapat de fusta a determinar per Arquitectura.

4.3.5 Portes d'accés a la coberta amb maquinària d'aïres.

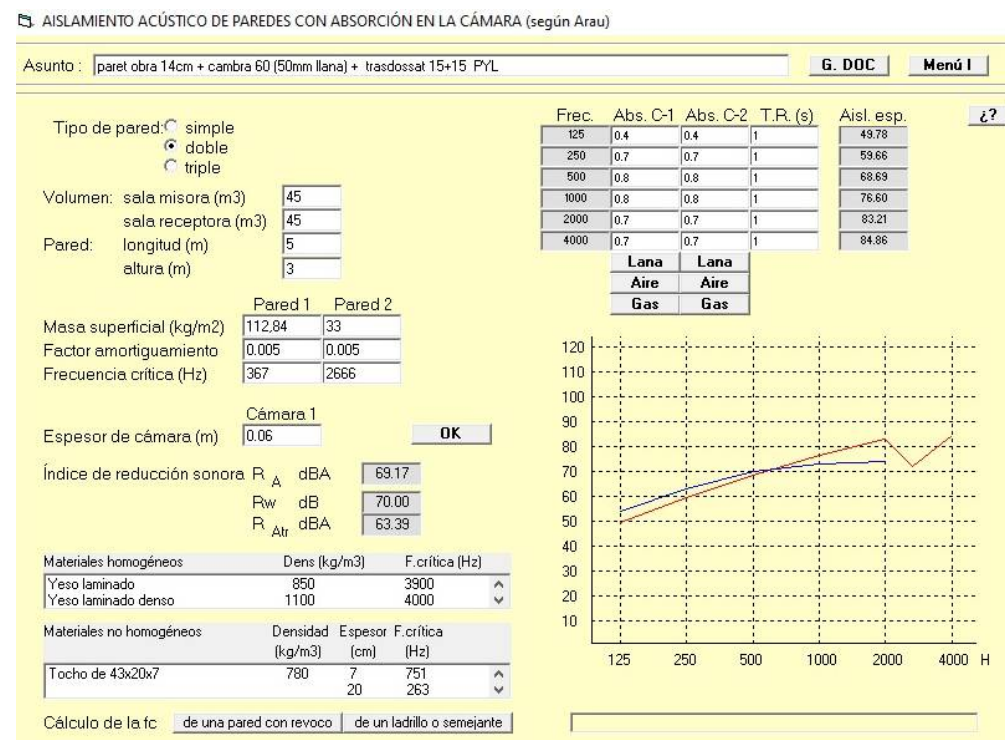
Definim una porta d'aïllament acústic major a 50 dB(A), tipus Barnatecno PAB54.

4.4 Mur de separació amb sala petita

S'ha de definir un mur d'aïllament acústic 70 dB(A), per assegurar la no interferència entre les dues activitats. Proposem que sigui el mateix espessor actual del mur (600mm) realitzat amb un material amb una densitat mínima de 1400kg/m³.

4.5 Paret divisòria amb sanitaris contigus a la sala

Al mur existent d'obra de 140 mm se l'ha d'afegir un trasdossat interior (al costat del lavabo) de 15+15 de guix laminat, deixant una cambra d'aire de 60mm amb 50mm de llana mineral.



4.6 Fals sostre sota balcó

Es planteja un fals sostre d'encenalls de fusta tipus CELENIT AB de 10mm + llana mineral de 40mm i cambra d'aire de l'espessor necessari per poder passar les instal·lacions.

4.7 Fals sostre sobre la zona d'escenari

S'ha de millorar l'aïllament acústic del forjat sobre la zona de l'escenari, ja que està colindant amb una dependència de l'ajuntament. Considerant el forjat de 300 mm existent actual, es reforça amb un fals sostre 15+15 guix laminat amb una làmina intercalada de TECSOUND SY70, 135 mm de cambra d'aire omplerts amb 50mm de llana mineral, tota aquesta estructura penjada amb antivibratori tipus Akustic de AMC. Marquem en vermell la zona a tractar.



Sound Insulation Prediction (v6.3)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2009



Margin of error is generally within +/- 3Rw

Job Name:

Notes:

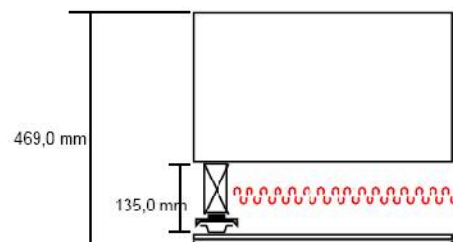
Job No.:

Page No.:

Date: 20 ene 23

Initials: Ori

File Name: insul



Rw 70
C -2
Ctr -7

System description

Panel 1 Outer layer: 1 x 300,0 mm Ladrillo hueco de hormigón (m=207,0 kg/m², fc=140 Hz, damping=0,02)

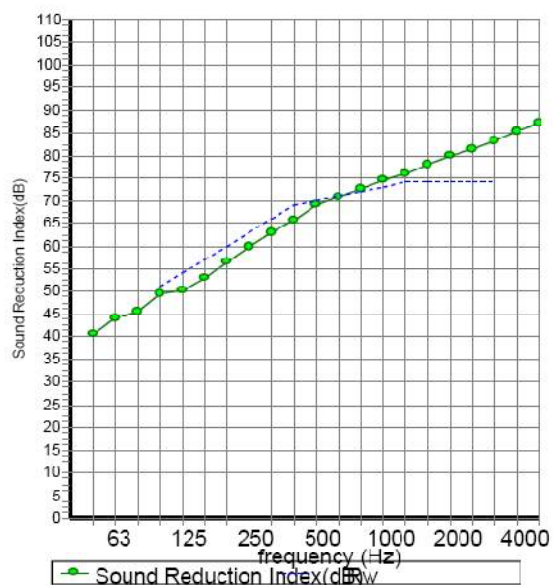
Cavity: Rubber Isolation Clip @ 400 mm, Infill Lana de Roca (60kg) Thickness 50 mm

Panel 2 Inner layer: 1 x 4,0 mm Goma (m=3,7 kg/m², fc=89674 Hz, damping=0,01)

Panel 2 Outer layer: 2 x 15,0 mm Placa de Yeso Laminado (m=20,7 kg/m², fc=2531 Hz, damping=0,01)

Mass-air-mass resonant frequency =35 Hz Panel Size 2,7x4 m

frequency (Hz)	TL(dB)	TL(dB)
50	40	
63	44	43
80	45	
100	50	
125	50	51
160	53	
200	57	
250	60	59
315	63	
400	66	
500	69	68
630	71	
800	73	
1000	74	74
1250	76	
1600	78	
2000	80	80
2500	82	
3150	83	
4000	85	85
5000	87	



Rw = 70 (-2;-7)

5. CONSIDERACIONS QUALITATIVES SOBRE CLIMATITZACIÓ.

En aquest apartat es mencionaran qualitativament diversos aspectes que s'han de tenir en compte cara a una bona execució de l'apartat de climatització en relació amb els criteris del projecte.

- La maquinària situada en coberta ha de col·locar-se sobre antivibratoris específics per a cada màquina que evitin la transmissió de les vibracions cap a l'interior de l'edifici.
- La zona de coberta on es col·loquen les màquines ha de tenir una paret perimetral que tingui un apantallament suficient respecte els edificis més propers
- La zona de coberta on es col·loquen les màquines ha de ser tractada en totes les superfícies possibles amb material fono-absorbent per tal de baixar els nivells sonors en aquesta zona.
- S'ha de col·locar silenciadors adequats si el soroll provinent de les màquines arriba amb massa nivell sonor tant a l'entrada de la sala, així com a les sortides cap a l'exterior.

6. CONCLUSIONS

En aquest informe en la fase de projecte executiu, s'han plantejat les solucions tant per a l'aïllament acústic, per tal de complir amb la ordenança de soroll de Castelló d'Empúries i aïllar internament les estances contigües a l'auditori, així com les solucions del condicionament acústic, per complir amb els criteris per al temps de reverberació de la sala principal en els seus usos diferenciats.

ANNEX MATERIALS

BIBLIOGRAFIA

- [1]H.Arau (1999). ABC de la Acústica Arquitectónica. Editorial CEAC
- [2] Ordenança Municipal Reguladora de Soroll i Vibracions de Castelló d'Empúries, BOP 21 Desembre 2015
- [3]W.C. Sabine (1900) Collected Papers on acoustics. Dover Publications (1922)
- [4]C. F. Eyring, 1930 "Reverberation time in "dead" rooms" J. Acoust. Soc. Am. 1, 217- 241
- [5]Higini Arau-Puchades, (2014). Im Memoriam al Profesor Andres Lara, Nueva versión y reflexiones sobre la teoría. «An Improved Reverberation Formula» (1988), SEA-Revista de acústica | Vol. 45 | N.os 1 y 2[

CORTINA IZZER (ISINAC)

ISINAC ACOUSTIC WORLD SL.

TECHNICAL DATA:

ISINAC TEX



IZZER FABRIC

DESCRIPTION:

It is made from premium New Zealand lambswool, where responsible farming provides the highest quality raw material, soft, clean and shiny, ideal for spinning, weaving and dyeing. The color palette is an exciting mix of solids and blends across the color spectrum, creating a versatile fabric suitable for a wide range of furniture applications.

100% virgin wool fabric

USES:

Acoustic absorption in low, medium and high frequencies.

CHARACTERISTICS:

Weight of 460gr/m²

Friction fastness (ISO 105 - X12)

- Wet: 4
- Dry: 4

Fastness to light 5 (ISO 105 - B02)

Inflammability

- EN 13501-1 - B, s1, d0

STANDARD SIZES:

Width 140cm

Height whole meters

DIMENSIONAL TOLERANCES:

During cutting there are dimensional mismatches of the material, the tolerances in length and width are of +/- 3mm

INSTALLATION:

Sewn, adhesive, among other materials.

CLEANING:

Vacuum cleaner regularly. Clean with a cloth using soap and water or upholstery cleaning product. For a more thorough cleaning use steam or professional dry cleaning. Full details are in our cleaning and sanitizing guide.

MANUFACTURING LEAD TIME:

- 4 weeks
- Usually there is stock

STANDARD FABRIC COLORS:



De acuerdo a lo establecido en la Ley Orgánica 13/1998, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, le informamos de que los datos personales que nos facilite, serán incorporados a un fichero titularidad de ISINAC ACOUSTIC WORLD SL, con domicilio en C/ LÓPEZ DE NEIRA, 93 - 3ª PLANTA, OFICINA 301, 36203 - VIGO - PONTEVEDRA, que cumple con las medidas de seguridad exigidas en el Real Decreto 1720/2007 de 21 de diciembre, y cuya finalidad es la gestión, control y seguimiento de las relaciones comerciales con los clientes. Como cliente de ISINAC ACOUSTIC WORLD SL podrá ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición, comunicándolo por escrito a la dirección arriba indicada.

AVISO LEGAL: La utilización, copia o divulgación por cualquier medio del presente documento, sin autorización del remitente, está prohibida y podrá dar lugar al ejercicio de las acciones legales oportunas.



Viroc - Ficha de Producto
MKTDEC0219 / Pág. 3

Propiedades

Características	Unidad	Valor	Norma
Densidad	Kg/m ³	1350 ± 100	EN 323
Hinchazón (24h)	%	1,5	EN 317
Grado de humedad en origen	%	6 - 12	EN 322
Módulo de elasticidad Clase 1 Clase 2	N/mm ²	≥ 4500 4000 - 4500	EN 310
Resistencia a la tracción	N/mm ²	0,5	EN 319
Resistencia a la flexión	N/mm ²	9	EN 310
Alcalinidad superficial	pH	11 - 13	-
Conductividad térmica (*)	W/(m.K)	0,22	EN 12664
Poder calorífico superior, PCS (*)	MJ/Kg	4 ± 0,5	EN ISO 1716
Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua		Método Húmedo μ = 30 Método en Seco μ = 50	EN 12524
Reacción al fuego		B - s1, d0	N 634 - 1 EN 13501 - 1
Coefficiente de absorción sonora		250Hz - 500Hz α=0,10 1000Hz - 2000Hz α=0,30	EN 13986
Índice ponderado de reducción sonora (*)	Espesor (mm) Rw (C; Ctr) (dB)	8 10 12 16 19 22	
		31(-1;-3) 32(-2;-3) 33(-1;-3) 35(-2;-3) 35(-1;-2) 37(-2;-3)	

(*) Pruebas realizadas sobre tableros de Viroc gris.



marketingteam@investwood.pt



TECH Slab 2.1 V2 Absorción acústica en Maquinaria Industrial y Equipos

Panel semirígido de lana de roca que incorpora un velo negro por una de sus caras. Buena absorción acústica y manipulación mecánica. Aislamiento Térmico y Absorción Acústica en: • Techos metálicos perforados y ciegos • Pantallas, Cabinas y Salas de Máquinas • Silenciadores, baffles, coilsas.

Propiedades técnicas

Símbolo	Parámetro	Icono	Unidades	Valor	Norma	
WS	Absorción de agua a corto plazo		kg/m ³	< 1	EN 1609	
MU	Resistencia a la difusión de vapor de agua μ		-	1	EN 14303	
-	Reacción al fuego		Euroclase	A1	EN 13501-1	
DS	Estabilidad dimensional		%	< 1	EN 1604	
ST(+)	Temperatura límite de empleo	-	°C	300	EN 14706	
Conductividad térmica						
λ	Temp. (°C)	50	100	150	200	300
	λ (W/mK)	0,043	0,053	0,066	0,082	0,124
Características de durabilidad						
El comportamiento de reacción al fuego y de resistencia térmica de este producto no varía con el tiempo ni al ser sometido a la temperatura máxima declarada.						

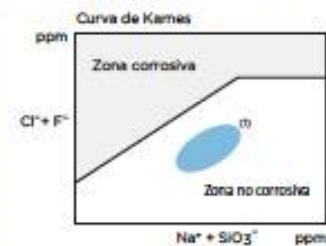
*Temperatura Medida en el Aislamiento. Según Norma EN 12667.

Presentación

Espesor d (mm)	Largo l (m)	Ancho b (m)	m ² /bulto	m ² /palet	m ² /carrilón
40	1,20	0,60	0,72	92,16	2.028
50	1,20	0,60	0,72	69,12	1.521

Corrosión de acero

No corrosivo. Según ASTM C-795 y C-871.



Nota: Los análisis químicos de laves realizados según las normas ASTM C-795 y C-871 demuestran que los productos de Lana de Roca ISOVER no provocan la corrosión en el acero ya que la relación de iones Fe + Cr respecto a los Na⁺ + SiO₃ se sitúa en la parte inferior de la Curva de Karnes. * Posición de las Lanas Minerales ISOVER.

Absorción acústica

Frecuencia	Coeficiente de absorción α Sabine*					
	125	250	500	1000	2000	4000
Espesor (mm)						
40	0,15	0,50	0,75	0,85	0,85	0,90
50	0,20	0,55	0,80	0,85	0,85	0,90
50*	0,35	0,90	0,85	0,95	1,00	1,00

*con cámara o plenum 250 mm.

Código de designación

TECH Slab 2.1 V2- espesor 40mm:
NW-EN 14303-T4-ST(+)-300-WS1-AW0,6
TECH Slab 2.1 V2- espesor 50mm:
NW-EN 14303-T4-ST(+)-300-WS1-AW0,7

Certificados



Guía de instalación

Información adicional disponible en: www.isover.es

www.isover.es ISOVERaislamiento
www.isoverblog.es ISOVERes
 @ISOVERes ISOVER Aislamiento
 ISOVERaislamiento ISOVER Aislamiento



Arena APTA Divisores de Placa de Yeso Laminado

Descripción

Panel semirígido y rollo de Lana Mineral arena ISOVER, no hidrófilo, sin revestimiento. Concebidos para conseguir las más altas prestaciones térmicas y acústicas en edificación.

Aplicaciones

Por sus excelentes prestaciones térmicas y acústicas, la gama arena de ISOVER, es la mejor opción para:

- Divisores interiores verticales, especialmente de tabiquería seca con estructura metálica y Placa de Yeso Laminado.
- Aislamiento térmico y acústico en fachadas mediante trasdosado o en cámara.
- Aislamiento de cerramientos horizontales sin cargas.

Presentación

Espesor d (mm)	Largo l (m)	Ancho b (m)	m ² /bulto	m ² /palet	m ² /carrilón
Paneles					
30	1,35	0,60	17,82	356,40	6.116
48	1,35	0,40	10,80	194,40	3.498
48	1,35	0,60	11,34	226,80	4.082
55	1,35	0,40	9,72	174,96	3.140
55	1,35	0,60	9,72	104,40	3.400
65	1,35	0,40	8,64	155,52	2.799
65	1,35	0,60	8,10	162,00	2.916
90	1,35	0,60	6,48	129,60	2.333
Rollo					
48	12,00	0,40	14,40	288,00	5.884
48	12,00	0,60	14,40	288,00	5.184
65	9,00	0,40	10,80	216,00	3.888
65	9,00	0,60	10,00	216,00	3.000

Propiedades técnicas

Símbolo	Parámetro	Icono	Unidades	Valor	Norma
λ_D	Conductividad térmica declarada		W/mK	0,034	EN 12667 EN 12939
C_p	Calor específico aproximado		J/kg K	800	-
AF _R	Resistencia al flujo de aire		lPa·s/m ³	> 5	EN 29033
-	Reacción al fuego		Euroclase	A1	EN 13501-1
WS	Absorción de agua a corto plazo		kg/m ²	< 1	EN 1509
MU	Resistencia a la difusión de vapor de agua μ		-	1	EN 12096
DS	Estabilidad dimensional Δs		%	< 1	EN 1504

Espesor d, mm	Resistencia térmica declarada R_D , m ² K/W	Coefficiente de absorción acústica AW α_w	Código de designación
EN 623	EN 12667 EN 12939	EN ISO 354	EN 12162
30	0,85	0,60	MW-EN 13162-T3-DS(23,90)-WG-MUI-AW0,60-AFrs
48	1,40	0,70	MW-EN 13162-T3-DS(23,90)-WG-MUI-AW0,70-AFrs
55	1,60		
65	1,90	0,90	MW-EN 13162-T3-DS(23,90)-WG-MUI-AW0,80-AFrs
90	2,60	0,90	MW-EN 13162-T3-DS(23,90)-WG-MUI-AW0,90-AFrs

Ventajas

- Óptimo aislamiento térmico y acústico de divisores interiores horizontales y verticales
- Apto para obra nueva y rehabilitación. Especialmente desarrollado para aplicar en soluciones de Placa de Yeso Laminado con periferia.
- La tecnología arena de Isover permite que el producto tenga un tacto agradable para el aplicador.
- Distintas modulaciones de ancho 400 mm y 600 mm.
- Producto sostenible con composición en material reciclado superior al 50%. Material reciclable 100%.
- Material inerte que no es medio adecuado para el desarrollo de microorganismos.
- Mantiene las prestaciones del sistema inalteradas durante toda la vida útil del edificio no se degradan con el tiempo.



Certificados



Guía de instalación

Información adicional disponible en: www.isover.es

www.isover.es ISOVERaislamiento
www.isoverblog.es ISOVERes
 @ISOVERes ISOVER Aislamiento
 ISOVERaislamiento ISOVER Aislamiento





Arena Absorción Techos Acústicos

Descripción

Panel semirrígido de Lana Mineral arena ISOVER, revestido por una de sus caras con un velo de vidrio de color negro.

Aplicaciones

Por sus excelentes prestaciones acústicas, Arena Absorción, es la mejor opción para:

- Absorbente acústico en falsos techos perforados, ya sean metálicos, de madera o de yeso laminado.
- Construcción de baffles y pantallas acústicos.

Propiedades técnicas

Símbolo	Parámetro	Icono	Unidades	Valor	Norma
λ_D	Conductividad térmica declarada		W/mK	0,032	EN 12667 EN 12939
C_p	Calor específico aproximado		J/kgK	800	-
AF_a	Resistencia al flujo de aire		kgPa.s/m ²	> 5	EN 29053
-	Reacción al fuego		Euroclase	A1	EN 13501-1
MU	Resistencia a la difusión de vapor de agua μ		-	1	EN 12086
DS	Estabilidad dimensional, $\Delta\epsilon$		%	< 1	EN 1604

Espesor d, mm	Resistencia térmica declarada $R_{t,d}$, m ² K/W	Coefficiente de absorción acústica $\alpha_{w,0}$	Código de designación
EN 823	EN 12667 EN 12939	EN ISO 354	EN 13162
15	0,45	0,30	MW-EN 13162-T3-DS(23.90)-WS-MU1-AW0.30-AF+5
25	0,75	0,30	MW-EN 13162-T3-DS(23.90)-WS-MU1-AW0.70-AF+5
40	1,25	0,70	MW-EN 13162-T3-DS(23.90)-WS-MU1-AW0.70-AF+5

Frecuencia (Hz)	Coeficiente de absorción $\alpha_{s,0}$ Sábina *					
	125	250	500	1.000	2.000	4.000
Espesor 15 mm	0,40	0,70	0,70	0,90	0,90	0,90
Espesor 25 mm	0,40	0,70	0,65	0,85	0,90	0,95
Espesor 40 mm	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00

* Ensayos con cámara o plenum, sobre bandejas metálicas perforadas. Ensayos Instituto de Acústica. Referencia: AC3-D5-00-IX, AC3-D6-03-XL, AC3-D14-01-XVIII

Presentación



Espesor d (mm)	Largo l (m)	Ancho b (m)	m ² /trúto	m ² /palet	m ² /camión
15	0,570	0,570	19,49	194,90	4.207
15	0,580	0,580	20,18	201,80	4.439
15	0,595	0,595	21,24	212,40	4.672
25	1,200	0,600	11,52	184,32	3.318
40	1,200	0,600	7,20	115,20	2.074

Ventajas

- Excelente acondicionamiento acústico.
- Vejo estético para falsos techos perforados.
- Idóneo para bandejas metálicas por sus dimensiones en paneles.
- Medida de protección pasiva frente a incendios en el edificio.
- Producto sostenible con composición en material reciclado superior al 50%. Material reciclable 100%.
- Material inerte que no es medio adecuado para el desarrollo de microorganismos.
- Mantiene las prestaciones del sistema inalteradas durante toda la vida útil del edificio, no se degradan con el tiempo.



Certificados



Guía de instalación

Información adicional disponible en: www.isover.es



Saint-Gobain Isover, S.L. se reserva el derecho a la modificación sin previo aviso y de manera total o parcial, de los datos contenidos en el presente documento. Asimismo, no puede garantizarse la ausencia de errores tipográficos. 20/02/19

THERMOCHIP

TFbCH

FICHA TÉCNICA 1/3



Los datos aportados en la presente Ficha Técnica son un resumen de prestaciones relacionadas en el ETE 08/0295.

Para ampliar dicha información, consulte las declaraciones de prestación del artículo o el propio certificado ETE 08/0295 que tienen a su disposición en www.thermochip.com

COMPOSICIÓN

Interior: tablero de fibro-cemento

Núcleo: poliestireno extruido

Exterior: aglomerado hidrófugo

Cara Interior	Espesor núcleo	Cara exterior	Dimensiones		Paneles / palet	m ² panel / palet	Peso panel		Transmit. térmica	
			Grosor	Ancho			kg/m ²	kg/panel		
10	40	16	66	2400	550	34	44,880	23,68	31,26	0,679
				3000	550	34	56,100	23,68	39,07	0,679
10	40	19	69	2400	550	32	42,240	25,63	33,83	0,690
				3000	550	32	52,800	25,63	42,29	0,690
10	50	16	76	2400	550	30	39,600	24,00	31,68	0,592
				3000	550	30	49,500	24,00	39,60	0,592
10	50	19	79	2400	550	28	36,960	25,95	34,25	0,600
				3000	550	28	46,200	25,95	42,82	0,600
10	60	16	86	2400	550	26	34,320	24,32	32,10	0,506
				3000	550	26	42,900	24,32	40,13	0,506
10	60	19	89	2400	550	26	34,320	26,27	34,68	0,512
				3000	550	26	42,900	26,27	43,35	0,512
10	80	16	106	2400	550	22	29,040	24,96	32,95	0,393
				3000	550	22	36,300	24,96	41,18	0,393



THERMOCHIP, S.L.U.

A Medua, s/n, 32330 Sobradelo de Valdeorras, Ourense [España]

+34 900 351 713 info@thermochip.com

www.thermochip.com

THERMOCHIP

THERMOCHIP

TFbCH

FICHA TÉCNICA 2/3



Los datos aportados en la presente Ficha Técnica son un resumen de prestaciones relacionadas en el ETE 08/0295.

Para ampliar dicha información, consulte la declaración de prestación del artículo o el propio certificado ETE 08/0295 que tienen a su disposición en www.thermochip.com

COMPOSICIÓN

Interior: tablero de fibro-cemento

Núcleo: poliestireno extruido

Exterior: aglomerado hidrófugo

Cara interior	Espesor núcleo	Cara exterior	Dimensiones			Paneles / palet	m ² panel / palet	Peso panel		Transmit. térmica
			Grosor	Largo	Ancho			kg/m ³	kg/panel	
10	80	19	109	2400	550	20	26,400	26,91	35,52	0,396
			3000	550	33,000	26,91	44,40	0,396		
10	100	16	126	2400	550	18	23,760	25,60	33,79	0,321
			3000	550	29,700	25,60	42,24	0,321		
10	100	19	129	2400	550	18	23,760	27,55	36,37	0,323
			3000	550	29,700	27,55	45,46	0,323		
10	120	16	146	2400	550	16	21,120	26,24	34,64	0,271
			3000	550	26,400	26,24	43,30	0,271		
10	120	19	149	2400	550	16	21,120	28,19	37,21	0,273
			3000	550	26,400	28,19	46,51	0,273		

THERMOCHIP

TFbCH

FICHA TÉCNICA 3/3



Los datos aportados en la presente Ficha Técnica son un resumen de prestaciones relacionadas en el ETE 08/0295.

Para ampliar dicha información, consulte la declaración de prestación del artículo o el propio certificado ETE 08/0295 que tienen a su disposición en www.thermochip.com

COMPOSICIÓN

Interior: tablero de fibro-cemento

Núcleo: poliestireno extruido

Exterior: aglomerado hidrófugo

Cara interior	Espesor núcleo	Cara exterior	Dimensiones			Paneles / palet	m ² panel / palet	Peso panel		Transmit. térmica
			Grosor	Largo	Ancho			kg/m ³	kg/panel	
10	160	16	186	2400	550	12	15,840	27,52	36,33	0,207
			3000	550	19,800	27,52	45,41	0,207		
10	160	19	189	2400	550	12	15,840	29,47	38,90	0,208
			3000	550	19,800	29,47	48,63	0,208		
10	200	16	226	2400	550	10	13,200	28,80	38,02	0,167
			3000	550	16,500	28,80	47,52	0,167		
10	200	19	229	2400	550	10	13,200	30,75	40,59	0,168
			3000	550	16,500	30,75	50,74	0,168		



THERMOCHIP, S.L.U.
A Medua, s/n, 32330 Sobradelo de Valdeorras, Ourense [España]
+34 900 351 713 info@thermochip.com
www.thermochip.com

THERMOCHIP



THERMOCHIP, S.L.U.
A Medua, s/n, 32330 Sobradelo de Valdeorras, Ourense [España]
+34 900 351 713 info@thermochip.com
www.thermochip.com

THERMOCHIP

Ficha técnica

Heraklith.

Heraklith® | Tektalan A2



Heraklith® | Tektalan A2 es un panel de virutas de madera aglomeradas con cemento combinado con una placa de lana mineral. Este gran producto de la gama Heraklith combina unas excelentes propiedades de protección contra el fuego con unas buenas prestaciones térmicas y acústicas. Numerosos ensayos de fuego internacionales han demostrado que las construcciones cubiertas con paneles Tektalan A2 son resistentes al fuego* durante 180 minutos. Gracias a la estructura laminada y a la aplicación de un rebaje alterno, Heraklith Tektalan A2 es el único panel de virutas de madera que puede funcionar como pantalla térmica, por lo que la integridad de la construcción se conservará más tiempo durante un incendio.

Prestaciones del producto

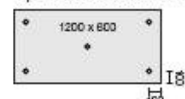
Clase de reacción al fuego A2-s1, d0
 Absorción acústica $\alpha_w \geq 0,75$
 Resistencia térmica $R_{s1} = 6,25$ (225 mm)

Ventajas

- Excelentes propiedades de protección contra el fuego (180 minutos)
- Clase de reacción al fuego A2, sin condensación y poca producción de humo en caso de incendio
- Excelentes propiedades de absorción de sonido
- Conservación de la resistencia térmica gracias al rebaje alterno
- Insensible a la humedad y resistente al moho
- Acabado estético y aislamiento con un único panel
- Se produce de forma estándar con madera certificada 100% PEFC. FSC bajo demanda

Fijación contra hormigón

5 puntos: resistente al fuego



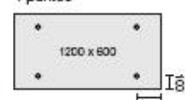
Epesor del panel: 50 mm
Fijación: Tornillo para hormigón DDS-plus
Resistencia: REI 180 [EN 13501-2]
Número de informe: 18203

6 puntos: resistente al fuego

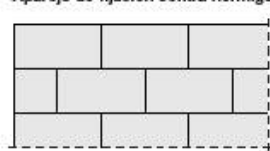


Epesor del panel: 65-225 mm
Fijación: Tornillo para hormigón DDS-plus
Resistencia: REI 180 [EN 13501-2]
Número de informe: 18204

4 puntos



Aparejo de fijación contra hormigón



Siempre se debe fijar con el aparejo de fijación recomendado y contra una superficie plana de hormigón. Consulte las Instrucciones de procesamiento completas en www.heraklith.es

Medios de fijación

Para una fijación de paneles de virutas de madera resistente al fuego, directamente contra hormigón, utilice el tornillo para hormigón DDS-plus, con una profundidad de anclaje de tan solo 25 mm y una perforación de al menos 30 mm. Para una fijación no resistente al fuego también puede utilizar el tapón de impacto macizo.



Heraklith.

Tektalan A2 Panel combinado de virutas de madera según DIN EN 13168:2012-A1 WW-C2-EN 13168-L2-W1-T1-S2-P2-C2(10)/Y20-TR6-C13

Surtido de paneles									
Epesor del panel	mm ▶	50*	85	100	125	150	175	200*	225*
Estructura	mm [I-W/SW]	10/40	10/75	10/90	10/115	10/140	10/165	10/190	10/215
R _{s1}	m².K/W	1,25	2,25	2,70	3,40	4,10	4,80	5,55	6,25
Peso	kg/m²	11,5	15,7	17,5	20,5	23,5	26,5	29,5	32,5
Longitud (L)	mm	1200						1000	1000
Ancho (W)	mm	600						600	600
Paneles / palet		44	28	24	20	16	12	10	10
m² / palet		31,68	20,16	17,28	14,40	11,52	8,64	6,00	6,00

* Material de aislamiento realizado sin tensión

Información técnica

Propiedades	Símbolo	Descripción						Unidad	Norma
Clasificación de protección contra el fuego	-	A2-s1, d0 ¹						-	EN 13501-1
Resistencia al fuego	-	REI 180 (en caso de procesamiento según informe de clasificación n.º 18203/18204)						-	EN 13501-2
Coefficiente de conductividad térmica	λ	virutas de madera: 0,080 / Lana mineral: 0,035						[W/mK]	EN 12667
Resistencia a la compresión	σ _m	≥ 20						[kPa]	EN 13168
Resistencia a la tracción perpendicular al plano	σ _t	≥ 5						[kPa]	EN 13168
Contenido de cloruro	Cl	Cl3						-	EN 13168
Tolerancias	-	Grosor (T1)	Longitud (L2)	Ancho (W1)	Perpendicularidad (S2)	Planitud (F2)	[mm]	EN 13168	
		[G<100] +3 / -2 [G>100] +4 / -3	+3 / -5	±3	≤ 2	≤ 3			

¹ Montaje directo en hormigón

Coefficiente de absorción acústica¹

Tipo de panel	F [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000	α _w	NRC	SAA	Número de informe	Norma
Tektalan A2 [2mm], 50 mm	eje (1/1 octaa)	0,25	0,80	1,00	1,00	0,95	0,80	0,95	0,95	0,95	M104343/02	ISO 11654 / ASTM-C423
Tektalan A2 [2mm], 75 mm	eje (1/1 octaa)	0,55	0,90	1,00	1,00	0,95	0,80	0,95	0,95	0,95	M104343/02	ISO 11654 / ASTM-C423
Tektalan A2 [2mm], 100 mm	eje (1/1 octaa)	0,70	0,80	0,95	1,00	1,00	0,85	1,00	0,90	0,93	M104343/02	ISO 11654 / ASTM-C423
Tektalan A2 [2mm], 125 mm	eje (1/1 octaa)	0,70	0,80	0,95	1,00	1,00	0,90	1,00	0,90	0,93	M104343/02	ISO 11654 / ASTM-C423
Tektalan A2 [1mm], 50 mm	eje (1/1 octaa)	0,40	0,65	0,75	0,75	0,75	0,85	0,75	0,70	0,73	M104343/03	ISO 11654 / ASTM-C423
Tektalan A2 [1mm], 75 mm	eje (1/1 octaa)	0,55	0,85	0,95	1,00	1,00	0,95	1,00	0,95	0,97	M104343/03	ISO 11654 / ASTM-C423
Tektalan A2 [1mm], 100 mm	eje (1/1 octaa)	0,70	0,80	0,95	1,00	1,00	0,95	1,00	0,95	0,96	M104343/03	ISO 11654 / ASTM-C423
Tektalan A2 [1mm], 125 mm	eje (1/1 octaa)	0,65	0,75	0,95	1,00	1,00	0,95	1,00	0,90	0,93	M104343/03	ISO 11654 / ASTM-C423

¹ Montaje directo en hormigón

Versión estándar	Opciones
Madera	Certificado 100% PEFC
Ancho de fibra	2,0 mm
Color	Tinte natural (RAL 1015)
Acabado de cantos	Faceta alrededor
Otros	Rebaje alterno alrededor

DoP-code: W4077CPCPR (www.dopki.com)

Además de las versiones y opciones estándares, los paneles Heraklith también se pueden ajustar enteramente a sus necesidades. Para más información y las condiciones, póngase en contacto con el departamento de Servicio al Cliente en el número de teléfono +31 (0)162-42 12 45 o a través del correo electrónico info.nl@heraklith.com



Knauf Insulation B.V. | Florijnstraat 2 | Buzón 375 | 4900 AJ Oosterhout (Países Bajos) | Teléfono: +31 (0)162-42 12 45
info.nl@heraklith.com | www.heraklith.es

Nuestras condiciones generales de entrega y venta son de aplicación a todas nuestras ofertas, comunicadas y similares; no obstante, podrán existir disposiciones contrarias en las cartas de pedido u otros documentos. Para un resumen de nuestras condiciones generales, visite <http://www.heraklith.es/contant/documentacion>. Los textos y las ilustraciones en este documento se han redactado con el máximo cuidado. A pesar de ello, no se pueden excluir fallos. El editor y los derechos no asumen ninguna responsabilidad por la información incorrecta y las consecuencias derivadas de la misma.



FICHA TÉCNICA

TDS_INSES0002.d.ES_TEC SOUND SY

TECSOUND SY®

TECSOUND SY® es una lámina sintética insonorizante autoadhesiva, de base polimérica de alta densidad, sin asfalto, viscoelástica y de gran adaptabilidad, para aplicación como elemento aislante acústico.

VENTAJAS

- Elevado aislamiento acústico, combinado con elementos ligeros y rígidos como placas de yeso laminar, tableros de madera o chapas metálicas, sin apenas incremento del espesor.
- Elevado amortiguamiento, mejorando así especialmente el aislamiento a bajas frecuencias.
- Auto-extinguible.
- Flexible y adaptable a cualquier tipo de forma y superficie irregular.
- Gran capacidad de elongación.
- Fácil de manipular y cortar.
- Resistente al frío y al calor.
- No absorbe agua.
- Gran adherencia.
- Excelente resistencia al envejecimiento.
- Imputrescible.
- Medidas especiales para placa de yeso laminar.



APLICACIÓN

- Aislamiento a ruido aéreo en paramentos verticales de baja masa superficial (placas de yeso laminar, tabiques ligeros o paneles de diversos materiales).
- Aislamiento a ruido aéreo en techos y cubiertas inclinadas de madera.
- Reducción del nivel de ruido de impacto en todo tipo de forjados, en formación de suelos flotantes.
- Aislamiento del ruido producido por agentes atmosféricos (lluvia, granizo o viento) en cubiertas metálicas.
- Combinado con materiales fonoabsorbentes, da lugar a productos de elevadas prestaciones acústicas.
- Sus aplicaciones en el sector industrial abarcan desde la insonorización de cabinas hasta aislamiento de cuartos de máquinas,

conducciones de bajantes, amortiguamiento de chapas metálicas, etc.

NORMATIVA

- En conformidad con la norma CTE-DB-HR, EN ISO 140-1, EN ISO 140-3, EN ISO 140-6, EN ISO 140-8, EN ISO 10140-2 y EN ISO 717/1/2.
- Sistema de Calidad de acuerdo a la ISO:9001
- Sistema de gestión medio ambiental de acuerdo a la ISO:14001

AISLAMIENTO ACÚSTICO

SOPREMA se reserva el derecho a modificar los datos referidos sin previo aviso y deniega cualquier responsabilidad en el caso de anomalías producidas por el uso indebido del producto. Los valores reflejados en la ficha técnica corresponden a los valores medios de los ensayos realizados en nuestro laboratorio.

SOPREMA GROUP c/ Ferro 7, Pol. Ind. Can Pelegrí 08755 Castellbisbal-Barcelona (+34) 93 635 14 00

TDS_INSES0002.d.ES_TEC SOUND SY_Rev JUN2021



FICHA TÉCNICA

TDS_INSES0002.d.ES_TEC SOUND SY

PUESTA EN OBRA

- **SOPORTE:**
Admite gran parte de los soportes constructivos habituales (yeso laminar, metal, DM,...). El soporte debe ser regular, liso, limpio, seco y tener la planimetría adecuada. Además debe estar libre de elementos que puedan dañar la lámina. Se realizarán pruebas de adherencia cuando esté previsto colocar la lámina sobre algún tipo de soporte no habitual o que incorpore algún tipo de tratamiento superficial.
- **COLOCACIÓN DE LA LÁMINA:**
Se retirará el papel siliconado protector y se encará la lámina sobre el soporte presionando a continuación por todos los puntos para una buena adherencia. Si el tramo de producto es muy grande o se aplica enrollado, se recomienda retirar progresivamente el papel protector para facilitar su colocación. El adhesivo está diseñado como adhesivo de montaje para facilitar la colocación y evitar la perforación de la lámina, en ningún caso está diseñado con la función de mantener fijado el producto al soporte si no existe ningún otro elemento que fije, sujete o presione la lámina.
- **JUNTAS:**
Solapar 5 cm. tanto en sentido vertical como horizontal. Para su aplicación como aislante acústico entre placas de yeso laminar, para evitar el incremento de espesor en la zona de la junta, el producto se colocará a testa y se sellará la junta con cinta adhesiva. Debe tenerse siempre la precaución de sellar correctamente las juntas, ya que pequeñas aberturas pueden reducir el nivel de aislamiento acústico que se desea alcanzar.



AISLAMIENTO ACÚSTICO

SOPREMA se reserva el derecho a modificar los datos referidos sin previo aviso y deniega cualquier responsabilidad en el caso de anomalías producidas por el uso indebido del producto. Los valores reflejados en la ficha técnica corresponden a los valores medios de los ensayos realizados en nuestro laboratorio.

SOPREMA GROUP c/ Ferro 7, Pol. Ind. Can Pelegrí 08755 Castellbisbal-Barcelona (+34) 93 635 14 00

TDS_INSES0002.d.ES_TEC SOUND SY_Rev JUN2021

PRECAUCIONES

- Aplicar la lámina a temperatura ambiente > 5°C para evitar pérdida de "tacking" del adhesivo.
- Asegurarse que no hay humedad en el soporte antes de aplicarlo.
- Realizar pruebas de adherencia en caso que el soporte no sea habitual o incorpore algún tratamiento de acabado.
- Asegurarse que el adhesivo está en contacto en toda la superficie del soporte, especialmente cuando este no es plano.

PRESENTACIÓN Y ALMACENAMIENTO

	Tecsound SY 35	Tecsound SY 50	Tecsound SY 70	Tecsound S 100
Peso (Kg/m ²)	3.5	5	7	10
Espesor (mm)	1.75	2.5	3.5	5.0
Longitud (m)	8.05	6.05	5.05	4.0
Ancho (m)	1.22	1.22	1.22	1.2
m ² /rollo	9.82	7.38	6.16	4.8
Rollos/palet	24	24	24	21
m ² /palet	235.68	177.12	147.84	100.8
Almacenamiento	Horizontal en palets sobre soporte plano sin apilarse. Se suministra en rollos con mandril de cartón, dentro de una bolsa de polietileno. Almacenar dentro del embalaje original, en lugar seco y protegidos del calor y los rayos UV, sin exponer a temperaturas superiores a 35 °C. El periodo máximo de almacenamiento recomendado es de 1 año			

	Tecsound S LAM 50	Tecsound S LAM 100
Peso (Kg/m ²)	5	10
Espesor (mm)	2.5	5
Longitud (m)	1	1
Ancho (m)	1.2	1.2
m ² /placa	1.2	1.2
Placas/palet	150	75
m ² /palet	180	90
Almacenamiento	Horizontal en palets sobre soporte plano sin apilarse. Se suministra en placas en unidades de palet. Almacenar dentro del embalaje original, en lugar seco y protegidos del calor y los rayos UV, sin exponer a temperaturas superiores a 35 °C. El periodo máximo de almacenamiento recomendado es de 1 año	



FICHA TÉCNICA

TDS_INSES0002.d.ES_TEC SOUND SY

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

CARACTERÍSTICAS	Método de ensayo	TECSOUND SY	Unidad
Densidad	-	2.010	Kg/m ³
Resistencia a la tracción	NT-67	>30	N/50mm
Elongación	NT-67	> 500	%
Plegabilidad	EN 1109	-20	°C
Clasificación al fuego	UNE-EN 13501-1	Bs2d0	-
Factor de resistencia al vapor de agua	UNE-EN 1931-03	$\mu \geq 93.500$ $Sd \geq 240$	-
Absorción de agua (24h a 23°C)	ISO 62 met 1	0,003	%
Dureza Shore A	NT 74	30 ±10	-

VALORES ACÚSTICOS

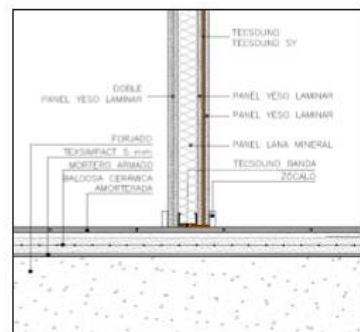
CARACTERÍSTICAS	Método de ensayo	Valor	Unidad
Módulo de Young (E)	-	Longitudinal 1,35637 Transversal 1,1744	MPa
Coefficiente de Poisson	-	0,23	-

DATOS ACÚSTICOS PRODUCTO APLICADO

SISTEMA PI-1

Cerramiento vertical formado por doble placa de yeso laminado (PYL) 12,5 mm, estructura de perfiles de acero de 48 mm de anchura con lana mineral de 45 mm en su interior y doble PYL de 12,5 mm con lámina **TECSOUND SY 50** entre ambas placas.

FRECUENCIAS (Hz)	R con TECSOUND	R sin TECSOUND	ud
125	34,3	22,5	dB
250	43,8	40,5	dB
500	55,2	52,0	dB
1000	59,9	57,0	dB
2000	63,9	52,4	dB
4000	61,0	47,6	dB
Índice global de reducción acústica ponderado A, R _A	52,2	44	dB
Índice global de reducción acústica, R _w	55	47,6	dB



Datos según ensayo de Aislamiento acústico al ruido aéreo según UNE-EN ISO 10140-2:2011 por laboratorio homologado APPLUS.

(*) Para otros sistemas, ver manual de Sistemas de Aislamiento Acústico o consultar con Dept. Técnico



AISLAMIENTO ACÚSTICO

SOPREMA se reserva el derecho a modificar los datos referidos sin previo aviso y deniega cualquier responsabilidad en el caso de anomalías producidas por el uso indebido del producto. Los valores reflejados en la ficha técnica corresponden a los valores medios de los ensayos realizados en nuestro laboratorio.

SOPREMA GROUP c/ Ferro 7, Pol. Ind. Can Pelegrí 08755 Castellbisbal-Barcelona (+34) 93 635 14 00

TDS_INSES0002.d.ES_TEC SOUND SY _Rev JUN2021



FICHA TÉCNICA

TDS_INSES0025.a.ES_SOPRAPREN 80

SOPRAPREN 80

SOPRAPREN es un panel de composición homogénea y estable resultante de la aglomeración de espuma flexible de poliuretano, para uso como aislamiento acústico y térmico en diferentes elementos constructivos.

VENTAJAS

- Elevada absorción acústica.
- Elevada elasticidad.
- Aporta aislamiento térmico.
- Fácil instalación.
- Ecológico, producto reciclado y reciclable.
- Elevada estabilidad.
- Alta resistencia al envejecimiento.



APLICACIÓN

- Aislamiento acústico de paredes, tabiques y techos.
- Mejora del aislamiento acústico a ruido aéreo de paredes medianeras en rehabilitación.
- Mejora del aislamiento acústico a ruido aéreo de techos en rehabilitación.

NORMATIVA

- En conformidad con la norma CTE-DB-HR,
- Sistema de Calidad de acuerdo a la ISO:9001
- Sistema de Gestión Medio Ambiental de acuerdo a la ISO:14001

AISLAMIENTO ACÚSTICO

SOPREMA se reserva el derecho a modificar los datos referidos sin previo aviso y deniega cualquier responsabilidad en el caso de anomalías producidas por el uso indebido del producto. Los valores reflejados en la ficha técnica corresponden a los valores medios de los ensayos realizados en nuestro laboratorio.

SOPREMA IBERIA SLU c/ Ferro 7, Pol. Ind. Can Pelegrí 08755 Castellbisbal-Barcelona (+34) 93 635 14 00

TDS_INSES0025.a.ES_SOPRAPREN 80_Rev DIC2021



FICHA TÉCNICA

TDS_INSES0025.a.ES_SOPRAPREN 80

PUESTA EN OBRA

SOPORTE:

- Admite todo tipo de soportes constructivos habituales. El soporte debe ser regular, limpio, seco y libre de elementos que puedan dañar el producto. Si el enlucido es viejo, debe comprobarse el estado de este para no tener problemas con la adherencia de SOPRAPREN.

COLOCACIÓN:

- Aplicar cola de contacto al soporte y a la cara del SOPRAPREN que se va a adherir, mediante rodillo de pelo corto o brocha. Orientativamente la dotación será de 250 gr/m² en cada superficie (a confirmar con el fabricante).
- Dejar secar el tiempo especificado por el fabricante de la cola.
- Presentar el panel de SOPRAPREN y presionar sobre toda la superficie para asegurar una correcta adherencia.
- Repetir la operación hasta cubrir la totalidad de la superficie a aislar, colocando los paneles a testa.
- Aplicar cola de contacto al SOPRAPREN y sobre la cara interna de la placa de yeso laminado de acabado.
- Transcurrido el tiempo de secado, fijar la placa de yeso, presionando en toda la superficie. Las placas se colocarán a rompejuntas.
- Sellar las juntas entre placas según instrucciones del fabricante.



PRECAUCIONES

- Comprobar que el soporte está limpio, seco y libre de elementos punzantes.
- Asegurarse que la cola está uniformemente repartida en toda la superficie.
- Comprobar que transcurre el tiempo de secado de la cola indicado. Este puede variar en función de las condiciones de temperatura y humedad.
- Asegurarse que los paneles quedan colocados correctamente a testa, sin aberturas, ya que pequeñas aberturas pueden reducir el nivel de aislamiento acústico que se desea alcanzar.

Salud, seguridad y medio ambiente:

- El producto no contiene ningún componente que represente un peligro. Cumple con los requisitos en materia de higiene, seguridad y medio ambiente. Para más información, consulte la hoja de datos de seguridad.

Trazabilidad:

- La trazabilidad del producto está asegurada por un código de producción en el paquete

PRESENTACIÓN Y ALMACENAMIENTO

	SOPRAPREN 80		
	30	40	80
Peso (kg/m ²)	2,4	3,2	6,4
Espesor (mm)	30	40	80
Longitud (mm)	2.000		
Ancho (mm)	1.000		
Placas / palé	40	30	15
m ² / palé	80	60	30
Almacenamiento	Horizontal en palé sobre soporte plano sin apilarse. Almacenar dentro del embalaje original, en lugar seco y protegidos de fuentes de calor y los rayos UV. El período máximo de almacenamiento recomendado es de 1 año.		



FICHA TÉCNICA

TDS_INSES0025.a.ES_SOPRAPREN 80

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

CARACTERÍSTICAS	Método de ensayo	SOPRAPREN 80	Unidad
Densidad	EN ISO 845	80	Kg/m ³
Resistencia a la compresión	ISO 3386-1	15	KPa
Resistencia a la tracción	ISO 1798	>36	KPa
Alargamiento a la rotura	ISO 1798	>40,3	%
Deflexión bajo carga	ISO 2439	25%	215,1
		40%	395
		60%	1.046
Conductividad térmica	EN 12667	0,036	W/m K
Permeabilidad al vapor de agua	ISO 12572	52x10 ⁻¹²	Kg/(m·s·Pa)

VALORES ACÚSTICOS

CARACTERÍSTICAS	Método de ensayo	SOPRAPREN	Unidad
Resistencia al flujo de aire	-	7,59 – 4,87	(KPa.s)/m ²
Coefficiente de absorción NRC	EN ISO 354	0,69 – 0,92	

(*) Para ampliar información consultar con Dept. Técnico

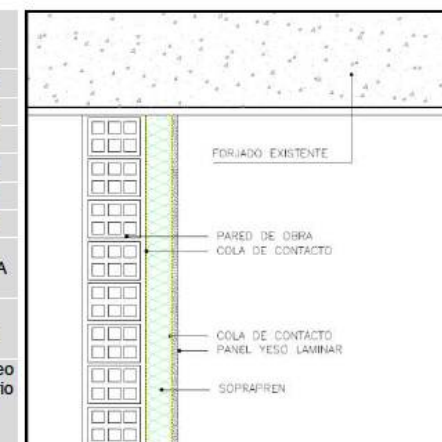
DATOS ACÚSTICOS PRODUCTO APLICADO

SISTEMA TR-7

Trasdosado directo sobre pared cerámica pesada, formado por placa SOPRAPREN 80 y placa de yeso laminado (PYL) 15 mm, sistema totalmente adherido con cola de contacto.

FRECUENCIAS (Hz)	R con SOPRAPREN 80/30 mm.	R con SOPRAPREN 80/40 mm.	Ud
25	41,1	44,5	dB
250	52,4	53,1	dB
500	64	64,9	dB
1000	71,2	71,6	dB
2000	76,3	76,2	dB
4000	77,7	79,1	dB
Índice global de reducción acústica ponderado A, R _A	60,7	63,5	dB(A)
Índice global de reducción acústica, R _w	63	65	dB

Datos según ensayo de Aislamiento acústico al ruido aéreo según UNE-EN ISO 10140-2:2011 por laboratorio homologado APPLUS.



AISLAMIENTO ACÚSTICO

SOPREMA se reserva el derecho a modificar los datos referidos sin previo aviso y deniega cualquier responsabilidad en el caso de anomalías producidas por el uso indebido del producto. Los valores reflejados en la ficha técnica corresponden a los valores medios de los ensayos realizados en nuestro laboratorio.

SOPREMA IBERIA SLU c/ Ferro 7, Pol. Ind. Can Pelegrí 08755 Castellbisbal-Barcelona (+34) 93 835 14 00

TDS_INSES0025.a.ES_SOPRAPREN 80_Rev DIC2021

AISLAMIENTO ACÚSTICO

SOPREMA se reserva el derecho a modificar los datos referidos sin previo aviso y deniega cualquier responsabilidad en el caso de anomalías producidas por el uso indebido del producto. Los valores reflejados en la ficha técnica corresponden a los valores medios de los ensayos realizados en nuestro laboratorio.

SOPREMA IBERIA SLU c/ Ferro 7, Pol. Ind. Can Pelegrí 08755 Castellbisbal-Barcelona (+34) 93 835 14 00

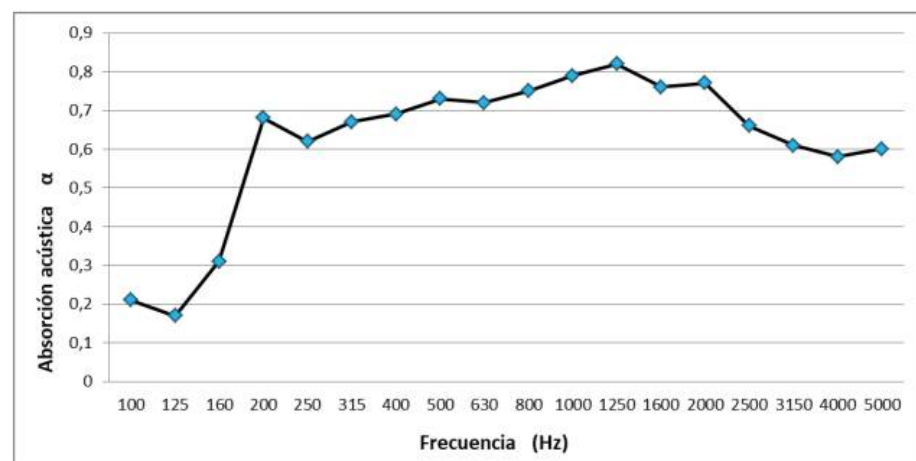
TDS_INSES0025.a.ES_SOPRAPREN 80_Rev DIC2021

DIATHONITE ACOUSTIX⁺

Mortero ecológico a base de corcho, acústico y transpirable con capacidad mejorada de absorción acústica

ANNEX CÀLCULS DE REVERBERACIÓ

Frecuencia (Hz)	α_1	α_p
100	0,21	0,25
125	0,17	
160	0,31	
200	0,68	0,65
250	0,62	
315	0,67	
400	0,69	0,70
500	0,73	
630	0,72	
800	0,75	0,80
1000	0,79	
1250	0,82	
1600	0,76	0,75
2000	0,77	
2500	0,66	
3150	0,61	0,60
4000	0,58	
5000	0,6	



Créditos LEED[®]

Standard LEED for New Construction & Major Renovation,
LEED for Schools, LEED for Core & Shell, v. 2009

Área temática	Créditos	Puntos
Energy & Atmosphere	EAp2 - Minimum energy performance	obligatorio
	EAc1 - Optimize Energy Performance	de 1 a 19

AISLANTES TÉRMICOS Y ACUSTICOS – Morteros/Revoques

9/9 Indicaciones y recomendaciones contenidas en esta ficha técnica, aunque representen el resultado de nuestras experiencias y conocimientos, son indicativas y tendrán que ser confirmadas mediante aplicaciones prácticas. Antes de utilizar el producto, el aplicador tiene en todo caso que realizar pruebas preliminares para verificar que el producto sea idóneo para el uso previsto. En caso de dudas póngase en contacto con nuestra oficina técnica. Esta ficha técnica anula y sustituye cualquier otra ficha anterior.

DATOS DE REFERENCIA

=====

1. Recinto SALA MUNICIPAL CASTELLÓ EMPÚRIES
2. Funcion TOTES
3. Estado audiencia AUDIENCIA DE PEU
4. Teoria calculo TOTES
5. Codigo

ELECCIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO						
	125	250	500	1000	2000	4000
Sabine alfa	0.354	0.502	0.568	0.579	0.554	0.570
Sabine TR	1.57	1.11	0.98	0.95	0.96	0.85
Eyring TR	1.27	0.80	0.66	0.64	0.67	0.60
Arau TR	1.57	0.89	0.71	0.67	0.70	0.62
Arau EDT	1.36	0.78	0.62	0.59	0.62	0.55

	T. low	T. mid	T. high	Calidez	Brillo
Sabine	1.34	0.96	0.91	1.39	0.94
Eyring	1.04	0.65	0.63	1.59	0.98
Arau	1.23	0.69	0.66	1.78	0.96

Superficies techo	(m2)	270.0
suelo	(m2)	384.0
Total superficies X	(m2)	654.0
Superficies pared derecha	(m2)	134.0
pared izquierda	(m2)	134.0
Total superficies Y	(m2)	268.0
Superficies pared frontal	(m2)	150.0
pared fondo	(m2)	150.0
Total superficies Z	(m2)	300.0
Total de superficies del local	(m2)	1222.0
Volumen total del local	(m3)	4200.0
Valor de k	(m)	0.56
Valor de lm	(m)	13.75
Valor de difusion		0.00

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
m (abs.aire)	.00000	.00006	.00020	.00060	.00200	.00600

DATOS GEOMETRICOS Y UNIDADES DE ABSORCION POR AREA
=====

TECHO
=====

Ref. : 1 / 1
Area : 290 m2
Descrip: encavallades heraklith

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.55	0.90	0.85	0.85	0.75	0.85
S * alfa	148.50	243.00	229.50	229.50	202.50	229.50

DATOS GENERALES

=====

SUELO
=====

Ref. : 2 / 1
Area : 252.0 m2 /
Descrip: audiencia platea

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.57	0.68	0.89	0.93	0.91	0.89
S * alfa	143.64	171.36	224.28	234.36	229.32	224.28

Ref. : 2 / 2
Area : 30.0 m2
Descrip: audiencia balcon

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.57	0.68	0.89	0.93	0.91	0.89
S * alfa	17.10	20.40	26.70	27.90	27.30	26.70

Ref. : 2 / 3
Area : 50.0 m2
Descrip: suelo balcon

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.04	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02
S * alfa	2.00	2.00	1.50	1.50	1.00	1.00

Ref. : 2 / 4
Area : 52.0 m2
Descrip: audiencia anfiteatro

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.57	0.68	0.89	0.93	0.91	0.89
S * alfa	29.64	35.36	46.28	48.36	47.32	46.28

Area : 43.0 m2
Descrip: cortinas

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.15	0.75	0.99	0.99	0.99	0.99
S * alfa	6.45	32.25	42.57	42.57	42.57	42.57

Ref. : 3 / 2
Area : 41.0 m2
Descrip: fusta fixada ampit

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02
S * alfa	1.64	1.23	1.23	1.23	0.82	0.82

Ref. : 3 / 3
Area : 134.0 m2
Descrip: pared piedra

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03
S * alfa	1.34	1.34	2.68	2.68	4.02	4.02

Ref. : 3 / 4
Area : 50.0 m2
Descrip: pared piedra

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03
S * alfa	0.50	0.50	1.00	1.00	1.50	1.50

PARED DERECHA E IZQUIERDA

=====

Ref. : 3 / 1

PARED FRONTAL Y FONDO
=====

Ref. : 5 / 1
Area : 59.0 m2
Descrip: boca escenica

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
S * alfa	58.41	58.41	58.41	58.41	58.41	58.41

Ref. : 5 / 2
Area : 40.0 m2
Descrip: cortines

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.15	0.75	0.99	0.99	0.99	0.99
S * alfa	6.00	30.00	39.60	39.60	39.60	39.60

Ref. : 5 / 3
Area : 123.0 m2
Descrip: piedra

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03
S * alfa	1.23	1.23	2.46	2.46	3.69	3.69

Ref. : 5 / 4
Area : 62.0 m2
Descrip: zona sobre escenario (resonador)

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.03	0.10	0.30	0.65	0.50	0.20
S * alfa	1.86	6.20	18.60	40.30	31.00	12.40

Ref. : 5 / 5
Area : 30.0 m2
Descrip: fusta fixada ampit

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.04	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02
S * alfa	1.20	1.20	0.90	0.90	0.60	0.60

Calculo por el metodo: SABINE, EYRING, ARAU,

Superficie X
=====

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Unid. absor.(m2)	340.880	472.120	528.260	541.620	507.440	527.760
Alfa medio	0.521	0.722	0.808	0.828	0.776	0.807
ax	0.737	1.281	1.652	1.769	1.523	1.727
ax'	0.737	1.281	1.652	1.769	1.523	1.727
Tx'	0.861	0.640	0.559	0.539	0.584	0.546
Tx''	0.405	0.233	0.180	0.168	0.196	0.173

Superficie Y
=====

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Unid. absor.(m2)	20.590	46.390	58.550	58.550	60.390	60.390
Alfa medio	0.077	0.173	0.218	0.218	0.225	0.225
ay	0.080	0.191	0.249	0.255	0.283	0.338
ay'	0.080	0.191	0.249	0.255	0.283	0.338
Ty'	1.531	1.265	1.193	1.187	1.160	1.116
Ty''	1.528	0.640	0.490	0.479	0.432	0.361

Superficie Z
=====

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Unid. absor.(m2)	71.360	95.360	106.810	106.810	108.660	108.660
Alfa medio	0.238	0.318	0.356	0.356	0.362	0.362
az	0.272	0.383	0.443	0.448	0.477	0.532
az'	0.272	0.383	0.443	0.448	0.477	0.532
Tz'	1.193	1.096	1.058	1.055	1.039	1.011
Tz''	0.503	0.357	0.309	0.305	0.286	0.257

CALCULO DEL TIEMPO DE REVERBERACION DEL RECINTO.
=====

Segun teoria: SABINE, EYRING, ARAU,

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa medio	0.354	0.502	0.568	0.579	0.554	0.570
Tx Arau	0.861	0.640	0.559	0.539	0.584	0.546
Ty Arau	1.531	1.265	1.193	1.187	1.160	1.116
Tz Arau	1.193	1.096	1.058	1.055	1.039	1.011
TRi	1.355	0.777	0.615	0.586	0.623	0.547
TRf	1.823	1.014	0.808	0.776	0.793	0.693
TR Arau	1.572	0.887	0.705	0.674	0.703	0.616
TR Sabine	1.572	1.107	0.976	0.949	0.958	0.853
TR Eyring	1.273	0.797	0.662	0.638	0.668	0.601

Metodo	T low	T mid	T high	Calidez	Brillo
Arau	1.230	0.690	0.659	1.783	0.956
Sabine	1.339	0.963	0.906	1.391	0.941
Eyring	1.035	0.650	0.634	1.592	0.975

Nomenclatura general

TR = tiempo de reverberacion (s).

TRi = tiempo de reverberacion inmediato (s).
'Early Decay Time' (EDT).

TRf = tiempo de reverberacion final (s).
'Last Decay Time' (LDT).

T low = (TR(125) + TR(250)) / 2

T mid = (TR(500) + TR(1000)) / 2

T high = (TR(2000) + TR(4000)) / 2

Calidez = T low / T mid

Brillo = T high / T mid

NOTA: Los parametros Dm, Di, Df, d, TRi y TRf solo se utilizan en la teoria H. ARAU.

DATOS DE REFERENCIA
=====

1. Recinto SALA MUNICIPAL CASTELLÓ EMPÚRIES
2. Funcion TOTES
3. Estado audiencia BUTAQUES OCUPADES
4. Teoria calculo TOTES
5. Codigo

ELECCIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO

	125	250	500	1000	2000	4000
Sabine alfa	0.226	0.431	0.500	0.518	0.497	0.514
Sabine TR	2.34	1.23	1.05	1.01	1.01	0.90
Eyring TR	2.07	0.94	0.76	0.72	0.74	0.66
Arau TR	2.33	0.97	0.77	0.73	0.75	0.67
Arau EDT	2.11	0.91	0.73	0.69	0.72	0.64

	T. low	T. mid	T. high	Calidez	Brillo
Sabine	1.79	1.03	0.95	1.73	0.93
Eyring	1.50	0.74	0.70	2.03	0.95
Arau	1.65	0.75	0.71	2.21	0.95

DATOS GENERALES

=====

Superficies techo	(m2)	270.0
suelo	(m2)	384.0
Total superficies X	(m2)	654.0
Superficies pared derecha	(m2)	134.0
pared izquierda	(m2)	134.0
Total superficies Y	(m2)	268.0
Superficies pared frontal	(m2)	150.0
pared fondo	(m2)	150.0
Total superficies Z	(m2)	300.0
Total de superficies del local	(m2)	1222.0
Volumen total del local	(m3)	4000.0
Valor de k	(m)	0.53
Valor de lm	(m)	13.09
Valor de difusion		0.00

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
m (abs.aire)	.00000	.00006	.00020	.00060	.00200	.00600

DATOS GEOMETRICOS Y UNIDADES DE ABSORCION POR AREA

=====

TECHO

=====

Ref. : 1 / 1
 Area : 290.0 m2
 Descrip: encavallades celenit AB

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.55	0.90	0.85	0.85	0.75	0.85
S * alfa	159.50	261.00	246.50	246.50	217.50	246.50

SUELO

=====

Ref. : 2 / 3

Area : 50.0 m2
 Descrip: suelo balcon

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.04	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02
S * alfa	2.00	2.00	1.50	1.50	1.00	1.00

Ref. : 2 / 4
 Area : 54.2 m2
 Descrip: audiencia anfiteatro

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.14	0.46	0.72	0.72	0.77	0.82
S * alfa	7.59	24.93	39.02	39.02	41.73	44.44

Ref. : 2 / 7
 Area : 142.6 m2
 Descrip: butacas minispace ocupada

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.14	0.46	0.72	0.72	0.77	0.82
S * alfa	19.96	65.60	102.67	102.67	109.80	116.93

PARED DERECHA E IZQUIERDA
=====

Ref. : 3 / 1
Area : 96.0 m2
Descrip: cortinas

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.15	0.75	0.99	0.99	0.99	0.99
S * alfa	14.40	72.00	95.04	95.04	95.04	95.04

Ref. : 3 / 2
Area : 41.0 m2
Descrip: fusta fixada ampit

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02
S * alfa	1.64	1.23	1.23	1.23	0.82	0.82

Ref. : 3 / 3
Area : 224.0 m2
Descrip: pared piedra

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03
S * alfa	2.24	2.24	4.48	4.48	6.72	6.72

Ref. : 3 / 4
Area : 50.0 m2
Descrip: pared piedra

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03
S * alfa	0.50	0.50	1.00	1.00	1.50	1.50

Area : 59.0 m2
Descrip: boca escenica

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
S * alfa	58.41	58.41	58.41	58.41	58.41	58.41

Ref. : 5 / 2
Area : 40.0 m2
Descrip: cortines tancament posterior sala annexa

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.15	0.75	0.99	0.99	0.99	0.99
S * alfa	6.00	30.00	39.60	39.60	39.60	39.60

Ref. : 5 / 3
Area : 123.0 m2
Descrip: piedra

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03
S * alfa	1.23	1.23	2.46	2.46	3.69	3.69

Ref. : 5 / 4
Area : 62.0 m2
Descrip: zona sobre escenario (ressonador)

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.03	0.10	0.30	0.65	0.50	0.20
S * alfa	1.86	6.20	18.60	40.30	31.00	12.40

Ref. : 5 / 5
Area : 30.0 m2
Descrip: fusta fixada ampit

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.04	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02
S * alfa	1.20	1.20	0.90	0.90	0.60	0.60

PARED FRONTAL Y FONDO
=====

Ref. : 5 / 1

CALCULO DE LAS UNIDADES DE ABSORCION TOTALES, COEFICIENTES
 DE ABSORCION MEDIOS POR AREA Y PERIODOS DE REVERBERACION.

Calculo por el metodo: SABINE, EYRING, ARAU,

Superficie X
 =====

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Unid. absor.(m2)	189.052	353.528	389.696	389.696	370.036	408.876
Alfa medio	0.289	0.541	0.596	0.596	0.566	0.625
ax	0.341	0.779	0.909	0.914	0.860	1.060
ax'	0.341	0.779	0.909	0.914	0.860	1.060
Tx'	1.266	0.814	0.750	0.747	0.772	0.690
Tx''	0.832	0.365	0.312	0.311	0.330	0.268

Superficie Y
 =====

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Unid. absor.(m2)	18.780	75.970	101.750	101.750	104.080	104.080
Alfa medio	0.070	0.283	0.380	0.380	0.388	0.388
ay	0.073	0.334	0.480	0.485	0.518	0.570
ay'	0.073	0.334	0.480	0.485	0.518	0.570
Ty'	1.546	1.107	1.022	1.020	1.005	0.984
Ty''	1.601	0.348	0.242	0.240	0.225	0.204

Superficie Z
 =====

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Unid. absor.(m2)	68.700	97.040	119.970	141.670	133.300	114.700
Alfa medio	0.229	0.323	0.400	0.472	0.444	0.382
az	0.260	0.392	0.513	0.647	0.614	0.560
az'	0.260	0.392	0.513	0.647	0.614	0.560
Tz'	1.191	1.077	1.008	0.952	0.965	0.987
Tz''	0.501	0.332	0.254	0.201	0.212	0.232

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa medio	0.226	0.431	0.500	0.518	0.497	0.514
Tx Arau	1.266	0.814	0.750	0.747	0.772	0.690
Ty Arau	1.546	1.107	1.022	1.020	1.005	0.984
Tz Arau	1.191	1.077	1.008	0.952	0.965	0.987
Dm	25.726	61.813	77.693	82.686	80.164	89.518
Di	28.502	65.898	81.696	86.334	83.108	94.325
Df	23.220	57.982	73.886	79.191	77.324	84.955
d	1.108	1.066	1.052	1.044	1.037	1.054
TRi	2.105	0.911	0.734	0.695	0.722	0.636
TRf	2.584	1.035	0.812	0.758	0.776	0.706
TR Arau	2.332	0.971	0.772	0.726	0.748	0.670
TR Sabine	2.343	1.228	1.054	1.008	1.013	0.895
TR Eyring	2.067	0.939	0.761	0.719	0.743	0.663

Metodo	T low	T mid	T high	Calidez	Brillo
Arau	1.651	0.749	0.709	2.205	0.947
Sabine	1.786	1.031	0.954	1.732	0.925
Eyring	1.503	0.740	0.703	2.031	0.950

CALCULO DEL TIEMPO DE REVERBERACION DEL RECINTO.

Segun teoria: SABINE, EYRING, ARAU,

Nomenclatura general

TR = tiempo de reverberacion (s).

TRi = tiempo de reverberacion inmediato (s).
'Early Decay Time' (EDT).

TRf = tiempo de reverberacion final (s).
'Last Decay Time' (LDT).

Dm = decaimiento medio del sonido (dB/s).

Di = decaimiento primera pendiente (dB/s).

Df = decaimiento ultima pendiente (dB/s).

d = factor de dispersion.

$$T_{low} = (TR(125) + TR(250)) / 2$$

$$T_{mid} = (TR(500) + TR(1000)) / 2$$

$$T_{high} = (TR(2000) + TR(4000)) / 2$$

$$Calidez = T_{low} / T_{mid}$$

$$Brillo = T_{high} / T_{mid}$$

NOTA: Los parametros Dm, Di, Df, d, TRi y TRf solo se utilizan en la teoria H. ARAU.

DATOS DE REFERENCIA

=====

1. Recinto SALA MUNICIPAL CASTELLÓ EMPÚRIES
2. Funcion TOTES
3. Estado audiencia BUIDA
4. Teoria calculo TOTES
5. Codigo

ELECCIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO

	125	250	500	1000	2000	4000
Sabine alfa	0.211	0.378	0.418	0.437	0.410	0.420
Sabine TR	2.64	1.47	1.32	1.25	1.27	1.11
Eyring TR	2.35	1.17	1.02	0.96	1.00	0.89
Arau TR	2.61	1.19	1.03	0.96	1.00	0.89
Arau EDT	2.37	1.14	1.01	0.94	0.99	0.87

	T. low	T. mid	T. high	Calidez	Brillo
Sabine	2.05	1.29	1.19	1.59	0.92
Eyring	1.76	0.99	0.95	1.77	0.95
Arau	1.90	0.99	0.95	1.91	0.95

DATOS GENERALES

=====

Superficies techo	(m2)	270.0
suelo	(m2)	384.0
Total superficies X	(m2)	654.0
Superficies pared derecha	(m2)	134.0
pared izquierda	(m2)	134.0
Total superficies Y	(m2)	268.0
Superficies pared frontal	(m2)	150.0
pared fondo	(m2)	150.0
Total superficies Z	(m2)	300.0
Total de superficies del local	(m2)	1222.0
Volumen total del local	(m3)	4200.0
Valor de k	(m)	0.56
Valor de lm	(m)	13.75
Valor de difusion		0.00

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
m (abs.aire)	.00000	.00006	.00020	.00060	.00200	.00600

DATOS GEOMETRICOS Y UNIDADES DE ABSORCION POR AREA

=====

TECHO

=====

Ref. : 1 / 1
 Area : 290.0 m2
 Descrip: encavallades celenit AB

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.55	0.90	0.85	0.85	0.75	0.85
S * alfa	159.50	261.00	246.50	246.50	217.50	246.50

SUELO

=====

Ref. : 2 / 3
 Area : 50.0 m2
 Descrip: suelo balcon

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.04	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02
S * alfa	2.00	2.00	1.50	1.50	1.00	1.00

Ref. : 2 / 4
 Area : 54.2 m2
 Descrip: butacas minispace

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.14	0.46	0.72	0.72	0.77	0.82
S * alfa	7.59	24.93	39.02	39.02	41.73	44.44

Ref. : 2 / 7
 Area : 156.0 m2
 Descrip: terra polit

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
S * alfa	1.56	1.56	1.56	3.12	3.12	3.12

PARED DERECHA E IZQUIERDA
=====

Ref. : 3 / 1
Area : 96.0 m2
Descrip: cortinas laterales sala

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.15	0.75	0.99	0.99	0.99	0.99
S * alfa	14.40	72.00	95.04	95.04	95.04	95.04

Ref. : 3 / 2
Area : 41.0 m2
Descrip: fusta fixada ampit

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02
S * alfa	1.64	1.23	1.23	1.23	0.82	0.82

Ref. : 3 / 3
Area : 224.0 m2
Descrip: pared piedra

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03
S * alfa	2.24	2.24	4.48	4.48	6.72	6.72

Ref. : 3 / 4
Area : 50.0 m2
Descrip: pared piedra

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03
S * alfa	0.50	0.50	1.00	1.00	1.50	1.50

Ref. : 5 / 1
Area : 59.0 m2
Descrip: boca escenica

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
S * alfa	58.41	58.41	58.41	58.41	58.41	58.41

Ref. : 5 / 2
Area : 40.0 m2
Descrip: cortines tancament posterior sala annexa

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.15	0.75	0.99	0.99	0.99	0.99
S * alfa	6.00	30.00	39.60	39.60	39.60	39.60

Ref. : 5 / 3
Area : 123.0 m2
Descrip: piedra

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03
S * alfa	1.23	1.23	2.46	2.46	3.69	3.69

Ref. : 5 / 4
Area : 62.0 m2
Descrip: zona sobre escenario (ressonador)

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.03	0.10	0.30	0.65	0.50	0.20
S * alfa	1.86	6.20	18.60	40.30	31.00	12.40

Ref. : 5 / 5
Area : 30.0 m2
Descrip: fusta fixada ampit

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa	0.04	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02
S * alfa	1.20	1.20	0.90	0.90	0.60	0.60

PARED FRONTAL Y FONDO
=====

CALCULO DE LAS UNIDADES DE ABSORCION TOTALES, COEFICIENTES
 =====
 DE ABSORCION MEDIOS POR AREA Y PERIODOS DE REVERBERACION.
 =====

Calculo por el metodo: SABINE, EYRING, ARAU,

Superficie X
 =====

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Unid. absor.(m2)	170.648	289.492	288.584	290.144	263.354	295.064
Alfa medio	0.261	0.443	0.441	0.444	0.403	0.451
ax	0.302	0.585	0.585	0.595	0.543	0.682
ax'	0.302	0.585	0.585	0.595	0.543	0.682
Tx'	1.386	0.974	0.974	0.965	1.014	0.897
Tx''	0.986	0.509	0.510	0.501	0.549	0.437

Superficie Y
 =====

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Unid. absor.(m2)	18.780	75.970	101.750	101.750	104.080	104.080
Alfa medio	0.070	0.283	0.380	0.380	0.388	0.388
ay	0.073	0.334	0.480	0.486	0.519	0.574
ay'	0.073	0.334	0.480	0.486	0.519	0.574
Ty'	1.563	1.118	1.033	1.030	1.015	0.993
Ty''	1.681	0.365	0.254	0.251	0.235	0.213

Superficie Z
 =====

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Unid. absor.(m2)	68.700	97.040	119.970	141.670	133.300	114.700
Alfa medio	0.229	0.323	0.400	0.472	0.444	0.382
az	0.260	0.392	0.513	0.647	0.615	0.564
az'	0.260	0.392	0.513	0.647	0.615	0.564
Tz'	1.205	1.090	1.020	0.964	0.976	0.997
Tz''	0.526	0.349	0.266	0.211	0.222	0.242

Segun teoria: SABINE, EYRING, ARAU,

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa medio	0.211	0.378	0.418	0.437	0.410	0.420
Tx Arau	1.386	0.974	0.974	0.965	1.014	0.897
Ty Arau	1.563	1.118	1.033	1.030	1.015	0.993
Tz Arau	1.205	1.090	1.020	0.964	0.976	0.997
Dm	22.967	50.540	58.456	62.587	59.728	67.576
Di	25.272	52.637	59.279	63.649	60.348	68.608
Df	20.872	48.527	57.645	61.543	59.114	66.559
d	1.100	1.041	1.014	1.017	1.010	1.015
TRi	2.374	1.140	1.012	0.943	0.994	0.875
TRf	2.875	1.236	1.041	0.975	1.015	0.901
TR Arau	2.612	1.187	1.026	0.959	1.005	0.888
TR Sabine	2.636	1.468	1.325	1.252	1.273	1.107
TR Eyring	2.347	1.169	1.025	0.957	1.004	0.887

Metodo	T low	T mid	T high	Calidez	Brillo
Arau	1.900	0.993	0.946	1.914	0.953
Sabine	2.052	1.288	1.190	1.593	0.924
Eyring	1.758	0.991	0.945	1.774	0.954

CALCULO DEL TIEMPO DE REVERBERACION DEL RECINTO.
 =====

Nomenclatura general

TR = tiempo de reverberacion (s).

TRi = tiempo de reverberacion inmediato (s).
'Early Decay Time' (EDT).

TRf = tiempo de reverberacion final (s).
'Last Decay Time' (LDT).

Dm = decaimiento medio del sonido (dB/s).

Di = decaimiento primera pendiente (dB/s).

Df = decaimiento ultima pendiente (dB/s).

d = factor de dispersion.

T low = $(TR(125) + TR(250)) / 2$

T mid = $(TR(500) + TR(1000)) / 2$

T high = $(TR(2000) + TR(4000)) / 2$

Calidez = T low / T mid

Brillo = T high / T mid

NOTA: Los parametros Dm, Di, Df, d, TRi y TRf solo se utilizan en la teoria H. ARAU.