



LOS SISTEMAS PLADUR® Y EL CTE-DB-HR

SISTEMAS PLADUR[®]

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS PYL

(UNE 102.040-IN/UNE 102.041 IN)

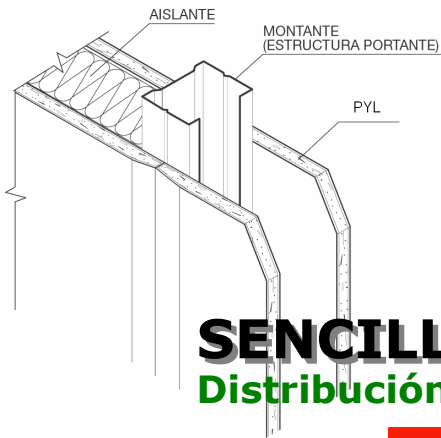
(ATEDY 1/ATEDY 2/ATEDY 3)

“SISTEMAS DE ENTRAMADO
PORTANTE”

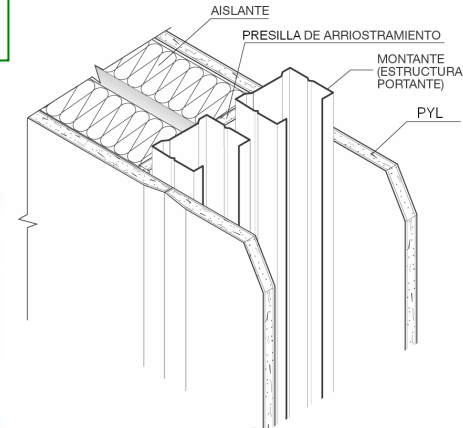
(S/ CTE-DB-HR)

TIPOS DE SISTEMAS

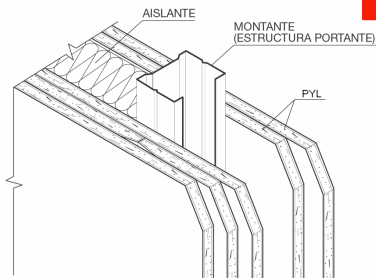
TABIQUES



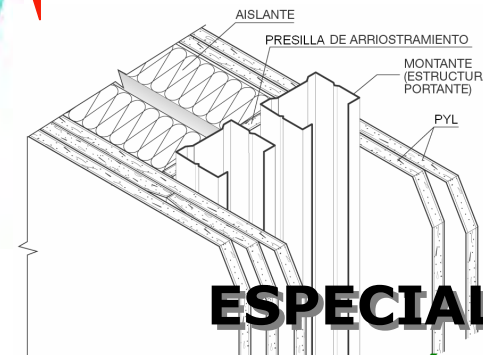
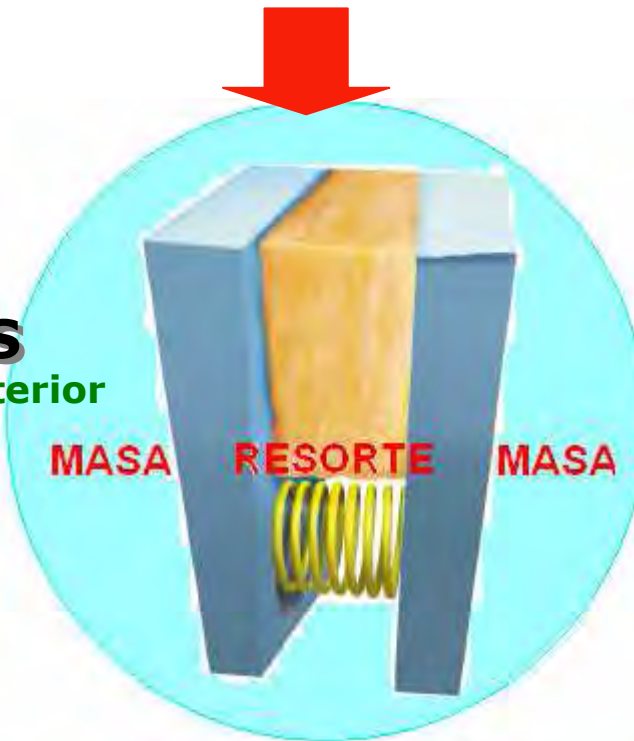
SENCILLOS
Distribución interior



DOBLES
Distribución interior



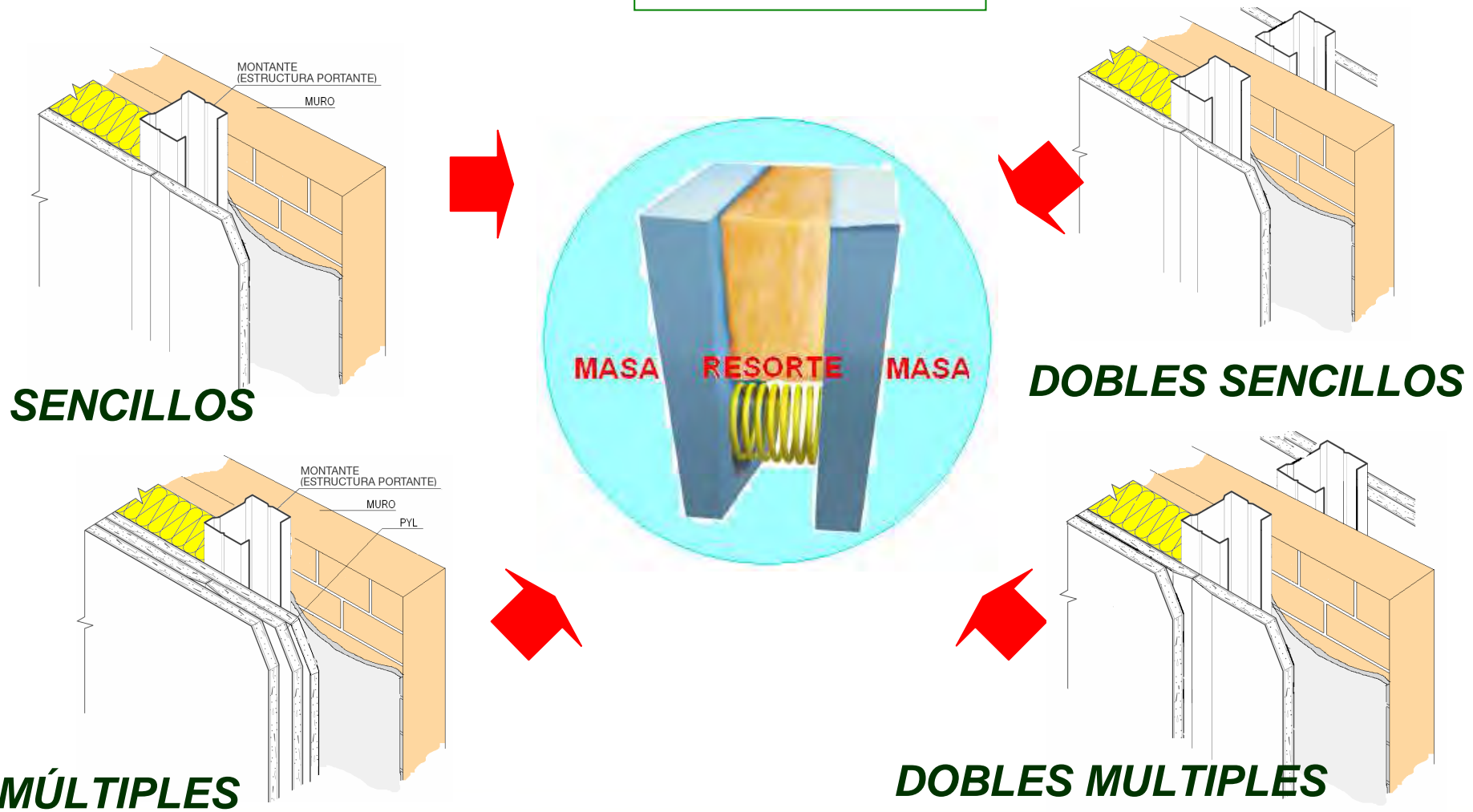
MÚLTIPLES
Distribución interior
Separación Unidades de uso con zonas comunes



ESPECIALES
Separación de unidades de uso, instalaciones, etc

TIPOS DE SISTEMAS

TRASDOSADOS

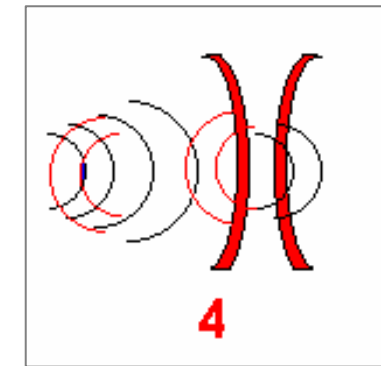
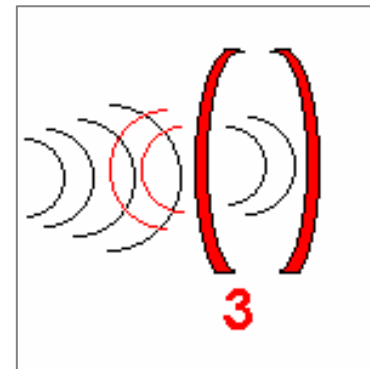
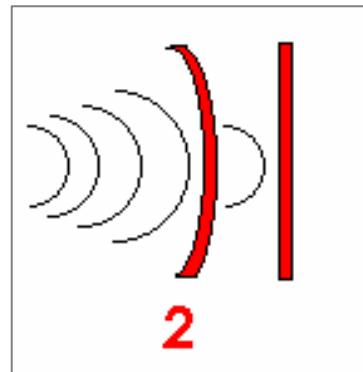
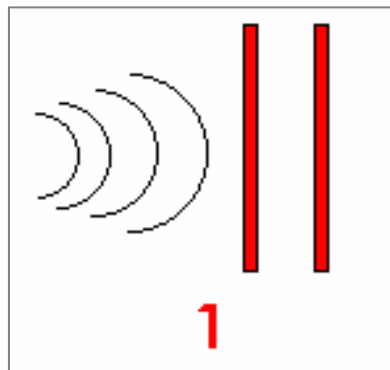




SISTEMAS MASA – RESORTE - MASA



- Basan su funcionamiento en el **principio de la vibración desfasada** entre sus caras, oponiendo su vibración amortiguada a la vibración acústica.



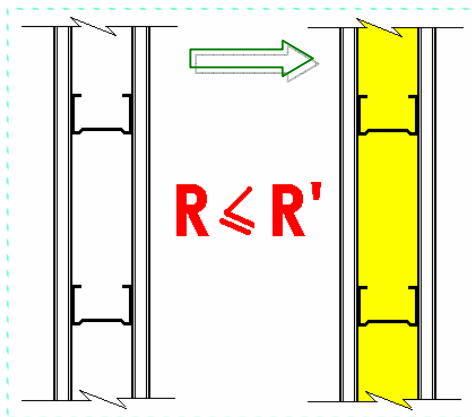
$$f_o = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K}{m_1 \times m_2}} \quad (\text{Hz})$$

m_1 y m_2 : Masa de los elementos (Kg/m²)

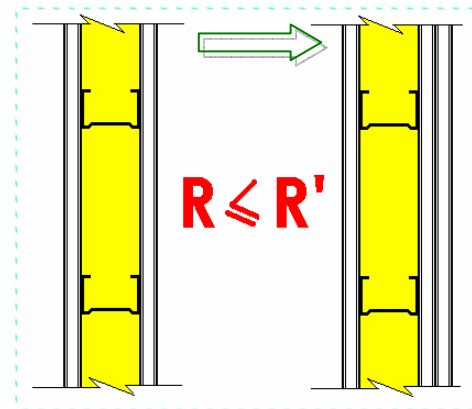
K: Rigidez del medio separador (N/m²)

CONSECUENCIAS DIRECTAS

- Cuanto más se amortigüen las ondas entre capas y mayor sea su desfase mayor será por tanto su aislamiento.
- Factores que favorecen el aislamiento acústico:
 - A. Elemento elástico y acústicamente absorbente en el interior.**
 - B. Asimetría de masas.**



Relleno elástico (Ej: lana mineral)

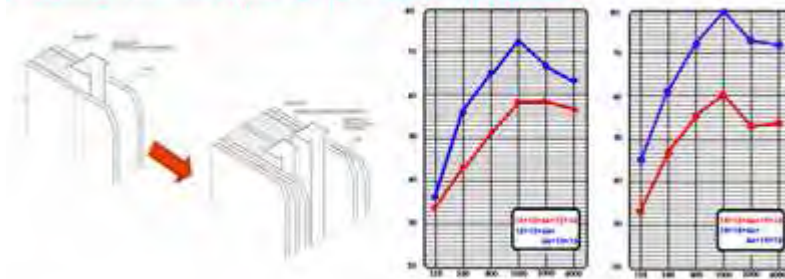


Asimetría de masas

Factores críticos:

- Resonancia de las paredes
- Ondas estacionarias entre capas
- Acoplamiento rígido entre elementos
- Estanqueidad de la unidad

ACOPLAMIENTO RÍGIDO ENTRE ELEMENTOS



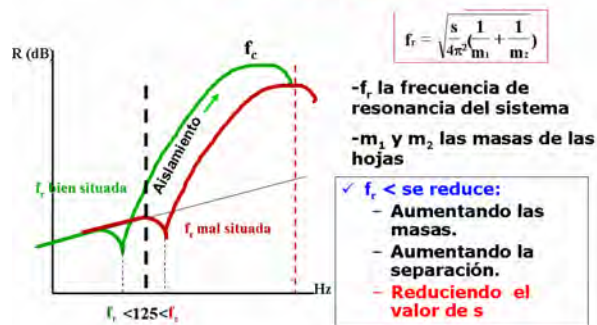
ESTANQUEIDAD DE LA UNIDAD

- Las juntas de todo tipo, cajas y paso de instalaciones dan lugar a **fugas acústicas** o **puentes acústicos**
- Dejan pasar fundamentalmente las frecuencias agudas (donde mayor es la debilidad del oído a dichas frecuencias)

SOLUCIONES:

- ✓ Incorporación de material elástico y acústicamente absorbente
- ✓ Tratamiento de juntas perimetrales
- ✓ Tratamiento de cajas y pasos de instalaciones

RESONANCIA DE LAS PAREDES

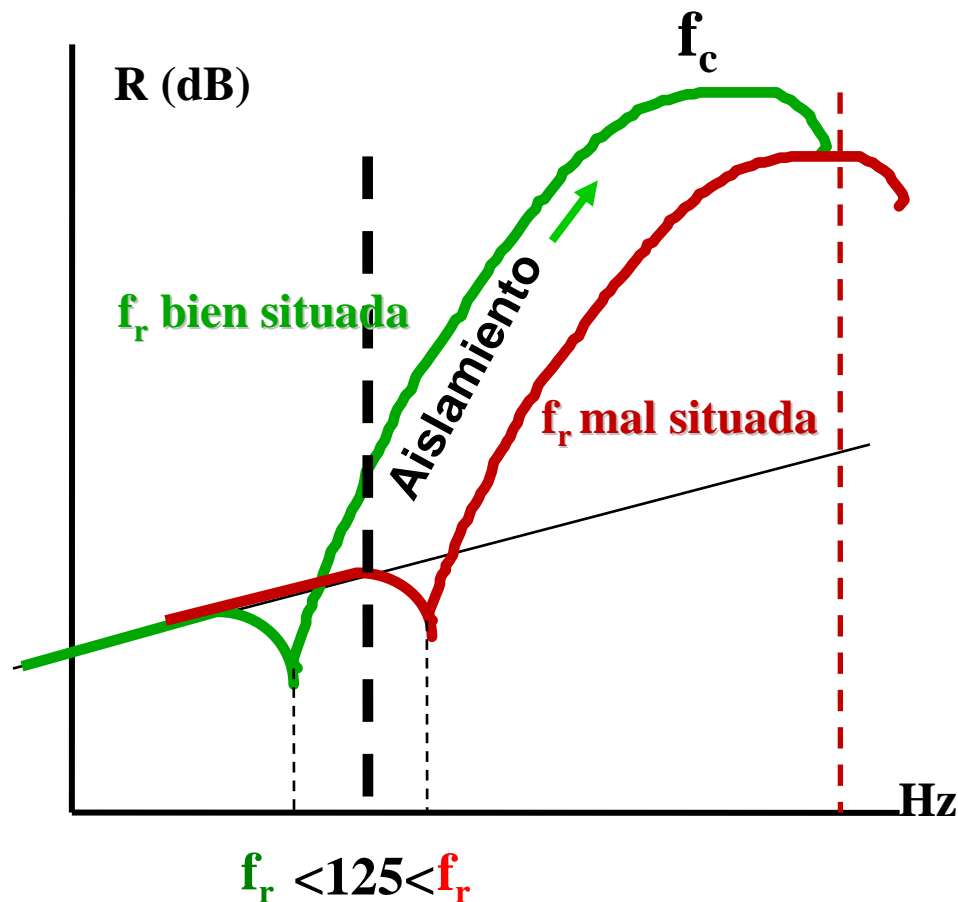


ONDAS ESTACIONARIAS ENTRE CAPAS

• EN LA CÁMARA DE AIRE QUE SEPARA LAS DOS CAPAS DE PLACAS PUEDEN PRODUCIRSE UNA SERIE DE RESONANCIAS QUE PUEDEN PROVOCAR UN ACOPLAMIENTO ENTRE ELLAS.

• ASÍ MISMO, ORIGINAN MÚLTIPLES REFLEXIONES ENTRE LAS CARAS DE LA CAMARA PROVOCANDO UNA PERDIDA DE LA CAPACIDAD AISLANTE DEL SISTEMA.

Resonancia de las paredes



$$f_r = \sqrt{\frac{s}{4\pi^2} \left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right)}$$

- f_r la frecuencia de resonancia del sistema

- m_1 y m_2 las masas de las hojas

✓ $f_r <$ se reduce:

- Aumentando las masas.
- Aumentando la separación.
- Incorporando Aislante

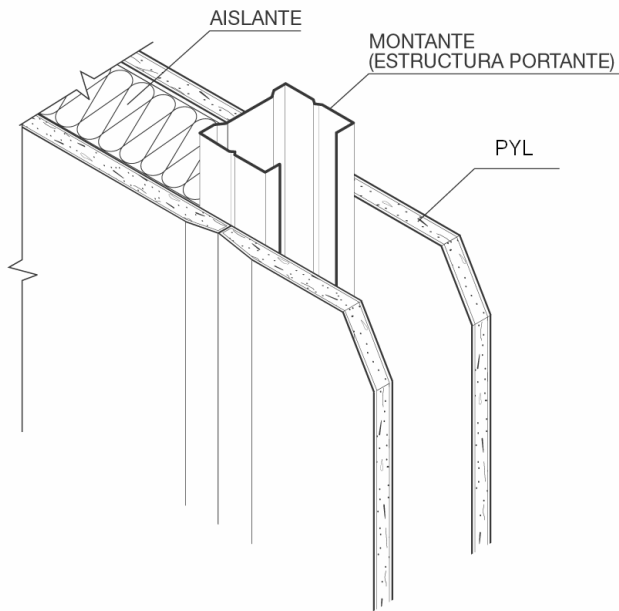
Estanqueidad de la unidad

- ***Las juntas de todo tipo, cajas y paso de instalaciones dan lugar a fugas acústicas o puentes acústicos***
- ***Dejan pasar fundamentalmente las frecuencias agudas (donde mayor es la debilidad del oído a dichas frecuencias)***

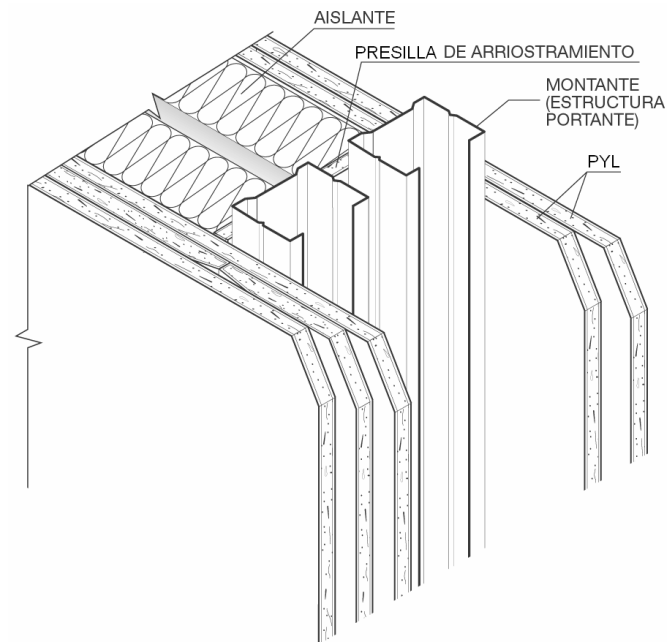
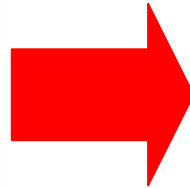
SOLUCIONES:

- ✓ ***Incorporación de material elástico y acústicamente absorbente***
- ✓ ***Tratamiento de juntas perimetrales***
- ✓ ***Tratamiento de cajas y pasos de instalaciones***

Acoplamiento rígido entre elementos



600 → 400
-3-4 dB(A)



Separación Estructuras
+4 + 6

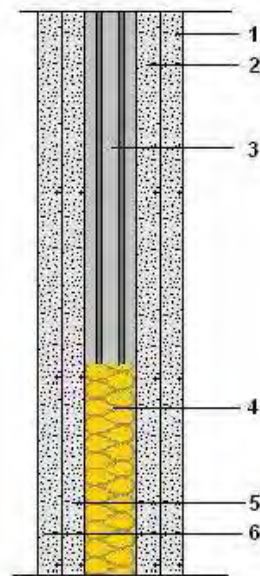
Acoplamiento rígido entre elementos

1.- TABIQUE PLADUR® METAL 98/600 (46) LM (43 kg/m²)

Espesor total 9,8 cm

$R_w = 53(-2,-6)$ dB

$R_A = 52,5$ dBA



1- PLADUR® 12,5 mm.

2.- PLADUR® 12,5 mm.

3- Perfilera de 46 mm

4- Lana Mineral 40/50 mm

5- PLADUR® 12,5 mm.

6.- PLADUR® 12,5 mm.



Acoplamiento rígido entre elementos

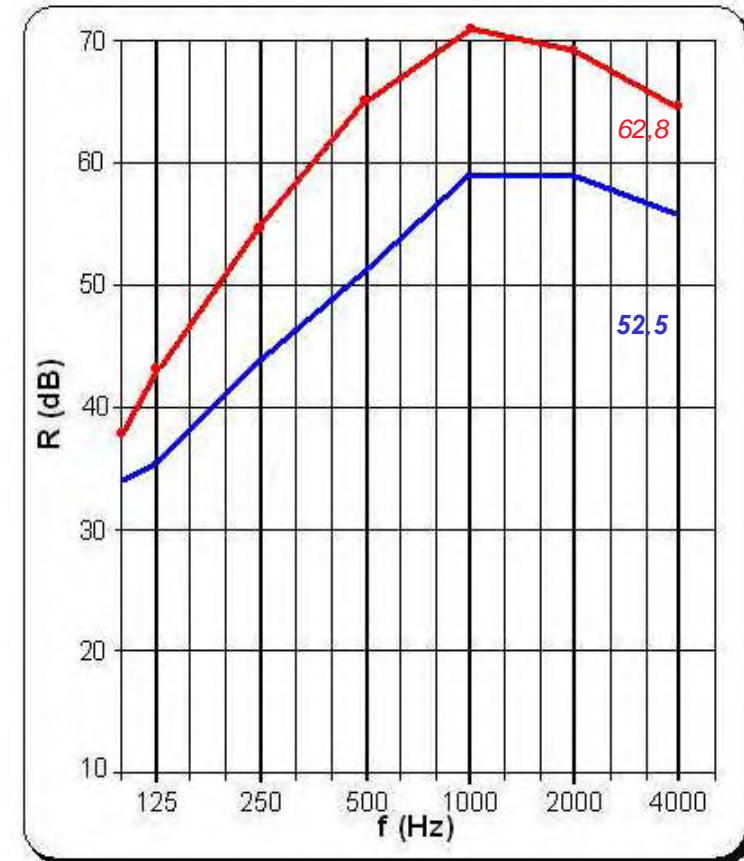
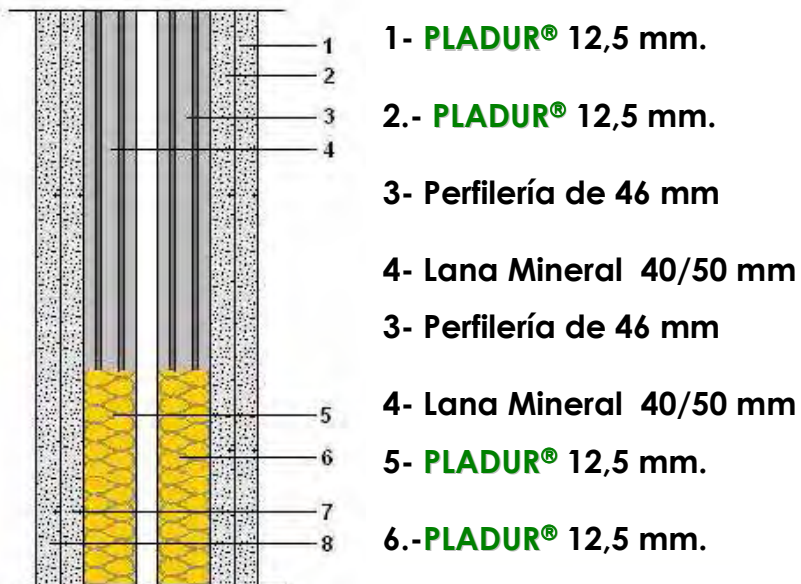
2.-TABIQUE PLADUR® METAL 144/600 (46+46) H LM (45 kg/m²)

Espesor total 14.6 cm + e

Libre

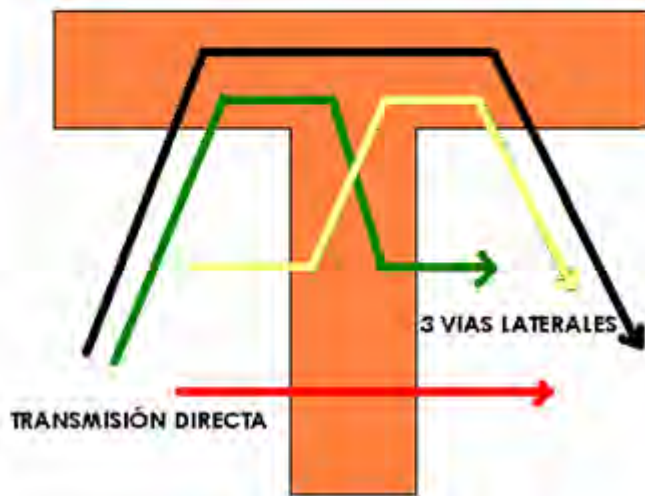
$R_w = 65(-3,-10)$ dB

$R_A = 62,8$ dBA



TRANSMISIONES POR FLANCOS

- Los elementos adyacentes vibran y transmiten sus propias vibraciones: **transmisiones indirectas**



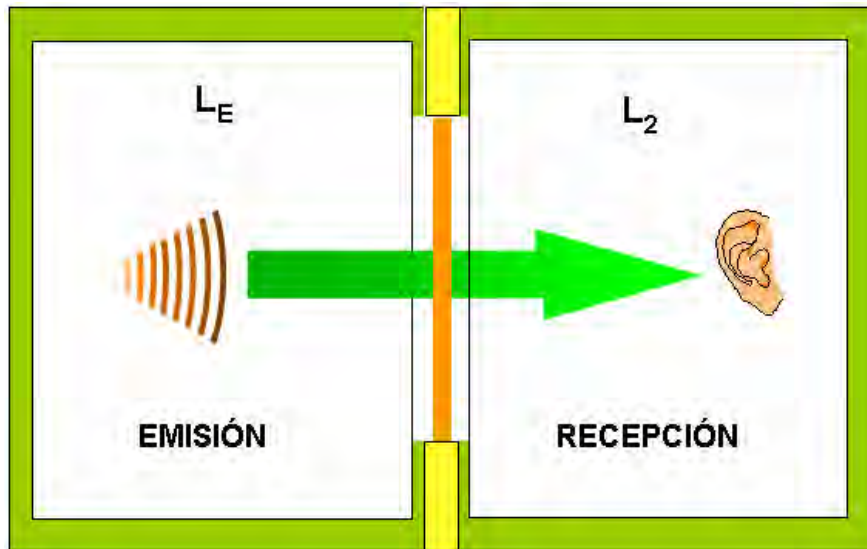
3 VIAS LATERALES

1 TRANSMISION DIRECTA

**13 VIAS POSIBLES (4x3 vías laterales +
vía directa)**

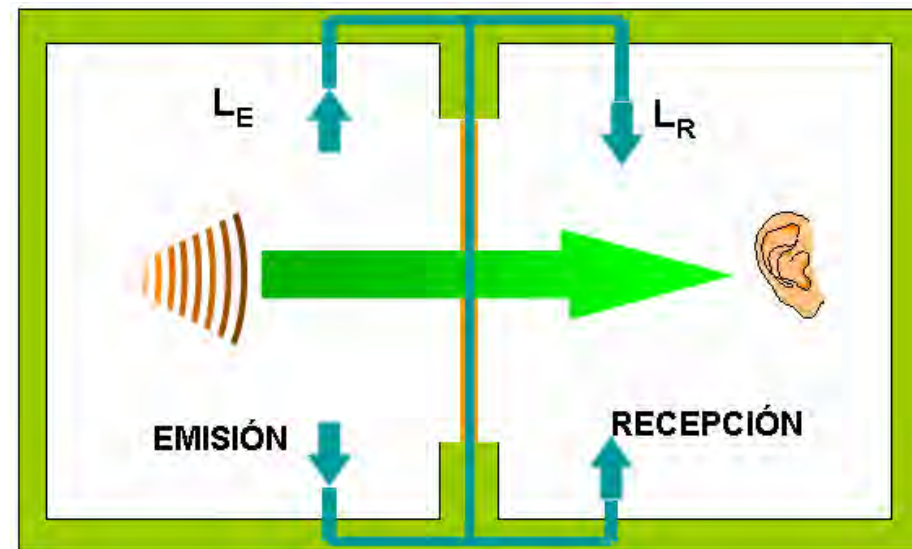
- 5 - 10

NBE-CA-88



$R = L_E - L_R + 10 \log (S/A)$, en dB
 · Índice global R_A , en dBA (R_w , en dB)
La medida de aislamiento en laboratorio,
es una medida del aislamiento
del divisorio ensayado

CTE-DB-HR

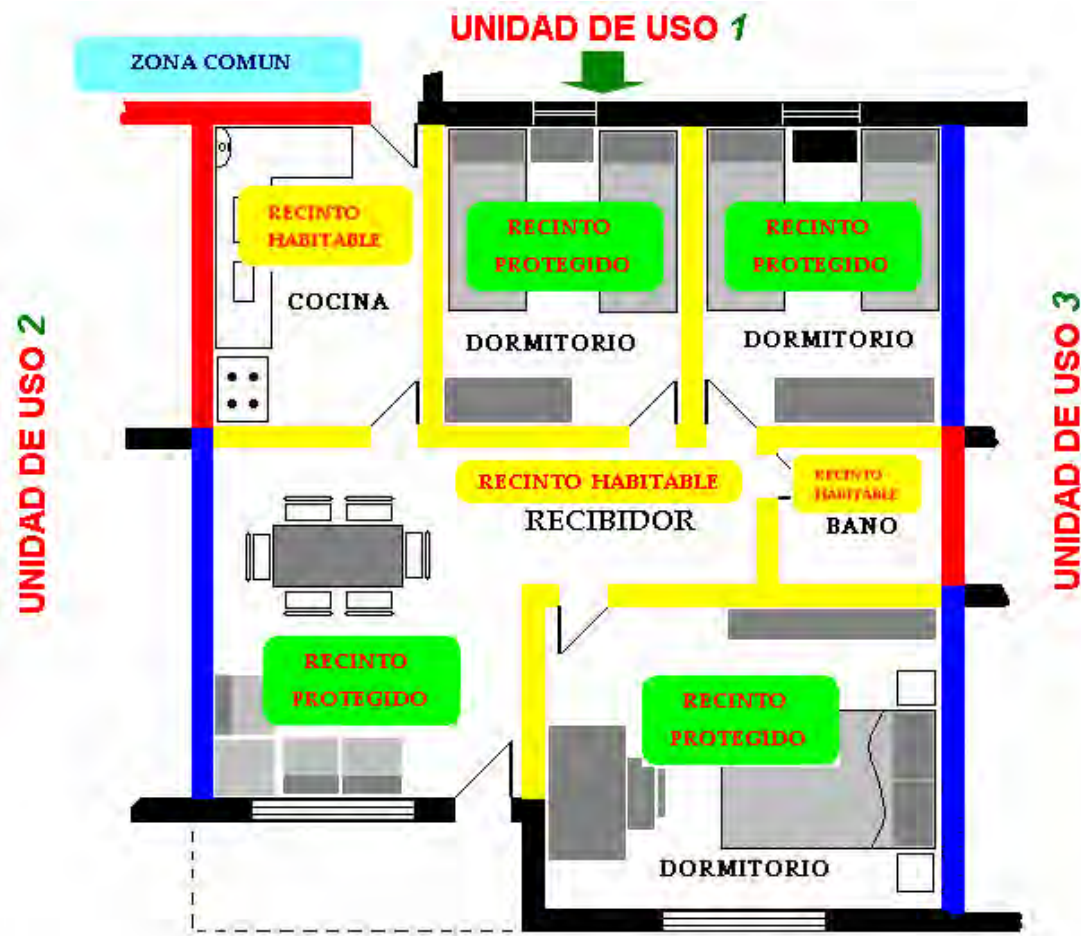


$D_{nT} = L_E - L_R + 10 \log T/0,5$ dB
 · Índice global D_{nTA} , en dBA (D_{nTw} en dB)
La medida de aislamiento "in situ"
es una medida de aislamiento
entre locales

DB- HR.- PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.- DEFINICIONES



DB- HR.- PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.- DEFINICIONES



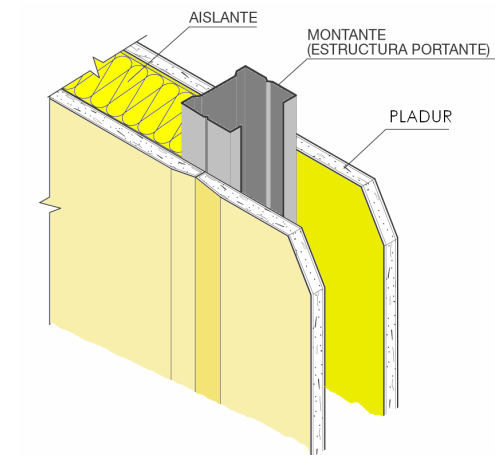
1-ELEMENTOS DE SEPARACIÓN Y COMPARTIMENTACIÓN INTERIORES

TIPO DE RUIDO		Ruido aéreo		Ruido de impacto
Emisor ↓	Receptor →	Recinto protegido	Recinto habitable	Recinto protegido
Tabiquería		$R_A \geq 33$ dBA		---
Desde otras unidades de uso		$D_{nTA} \geq 50$ dBA	$D_{nTA} \geq 45$ dBA	$L'_{nTw} \leq 65$ dB
Zonas comunes		$D_{nTA} \geq 50$ dBA ó puertas $R_A \geq 30$ dBA + muro $R_A \geq 50$ dBA	$D_{nTA} \geq 45$ dBA ó puertas $R_A \geq 20$ dBA + muro $R_A \geq 50$ dBA	$L'_{nTw} \leq 65$ dB
Recintos instala./actividad		$D_{nTA} \geq 55$ dBA	$D_{nTA} \geq 45$ dBA	$L'_{nTw} \leq 60$ dB
Exterior *		$D_{2mnTAtr} \geq 30 - 47$ dBA	---	$L'_{nTw} \leq 65$ dB
Medianerías		$D_{nTA} \geq 50$ dBA ó $D_{2mnTAtr} \geq 40$ dBA		---cubiertas

- ✓ **En el Pliego de Condiciones se indicarán todas las características y controles de productos, ejecución y obra terminada**
- ✓ **Deberán comprobarse los productos recibidos, de acuerdo con sus características**
- ✓ **Se verificará la concordancia entre el proyecto, los materiales, los encuentros,...**
- ✓ **Cuando este previsto en el plan de control de calidad del proyecto, la medición de aislamiento será "in situ", según normas UNE EN ISO 140**
- ✓ **Existe una tolerancia de 3 dB en aislamiento entre el resultado de medida "in situ" y los requerimientos mínimos establecidos**

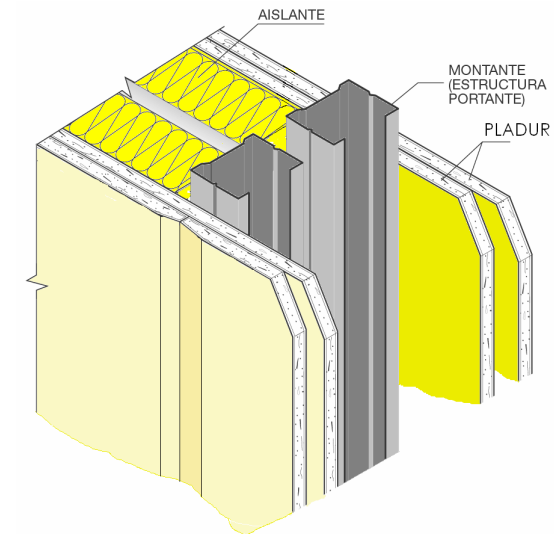
DB- HR.- PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.-METODO DE CALCULO SIMPLIFICADO.-CONDICIONES MÍNIMAS DE LA TABIQUERÍA

TIPO	m Kg/m ²	R _A dBA
Fabrica con apoyo directo	70	35
Fábrica con bandas elásticas	65	33
Entramado portante	25	43



DB- HR.- PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.-METODO DE CALCULO SIMPLIFICADO.-CONDICIONES MÍNIMAS DE LAS SEPARACIONES

ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICALES				
TIPO	ELEMENTO BASE (Eb-Ee)		TRASDOSADO (Tr) (en funcion de la tabiquería)	
	Masa Kg/m ²	R _a db(A)	Tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo y tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas	Tabiquería de entramado autoportante
			Δ db(A)	Δ db(A)
TIPO 1 Una hoja o dos hojas de fábrica con trasdosado	160	41	27	10
	180	45	13	7
	200	46	10	5
	250	49	6	3
	300	52	4	1
	300	55	-	-
	350	55	3	1
	400	57	-	-
TIPO 2 Dos hojas de fábrica con bandas elásticas perimetrales	130	54	-	-
	170	54	-	-
	(200)	(61)	-	-
TIPO 3 Entramado autoportante	49	65	-	-
	(60)	(68)	-	-
	(117)	(68)	-	-



DB- HR.- PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.-EJECUCIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

ELEMENTOS VERTICALES DE ENTRAMADO PORTANTE

- ✓ Los Sistemas de Tabiques y Separación vertical se montarán según UNE 102040 IN y los trasdosados según UNE 102041 IN
- ✓ Las juntas entre placas de yeso laminado y de éstas con otros elementos constructivos deben tratarse con pastas y cintas para garantizar la estanqueidad de la solución.
- ✓ Se hará tratamiento de juntas en todas las capas de placas de yeso laminado que conformen los paramentos.
- ✓ Deben contrapearse las juntas verticales en sistemas de varias placas de manera que no coincidan juntas en el mismo lado de la perfilería portante.
- ✓ El material absorbente o amortiguador de vibraciones de la cámara debe rellenarla en toda su superficie con un material adecuado al ancho de la perfilería.

DB- HR.- PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.-EJECUCIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

ELEMENTOS VERTICALES DE ENTRAMADO PORTANTE

- ✓ Los enchufes, interruptores y cajas de registro de instalaciones contenidas en los elementos de separación verticales, no serán pasantes
- ✓ En los trasdosados se dejarán 10 mm mínimo entre canales y dorso del cerramiento
- ✓ Cuando dispongan por las dos caras de un elemento de separación vertical, no serán coincidentes, excepto que se interponga entre ambos una hoja de fábrica o una Placa de Yeso Laminado (PLADUR®).
- ✓ Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos deben ser estancas, para ello se sellarán o se emplearán cajas especiales para mecanismos en el caso los elementos de separación verticales de Entramado Portante

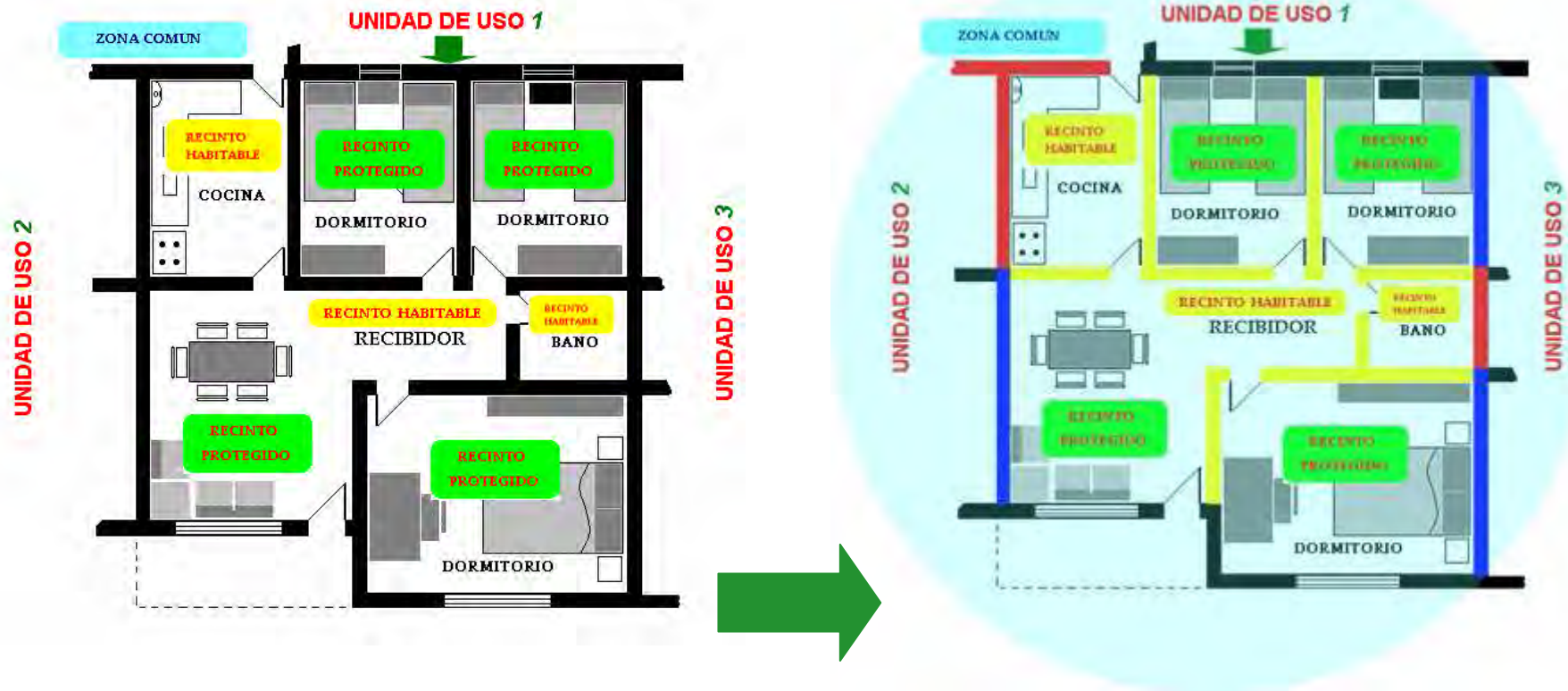
DB- HR.- PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.-EJECUCIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

TECHOS SUSPENDIDOS

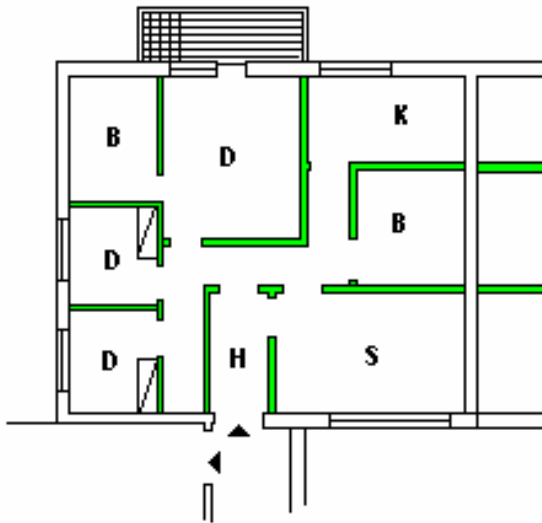
- ✓ Cuando discurran conductos de instalaciones por el techo suspendido, debe evitarse que dichos conductos conecten rígidamente el forjado y las capas que formen el techo.
- ✓ En el caso de que en el techo hubiera luminarias empotradas, estas no deben formar una conexión rígida entre las placas del techo y el forjado y su ejecución no debe disminuir el aislamiento acústico inicialmente previsto.
- ✓ En el caso de que el techo suspendido dispusiera de un material absorbente en la cámara, este debe rellenar de forma continua la superficie de la cámara y reposar en el dorso de las placas y zonas superiores de la estructura portante.
- ✓ Deben sellarse todas las juntas perimetrales.

DB- HR.- PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.-REPERCUSIONES SOBRE LOS SISTEMAS PLADUR[®]

- En sistemas de separación, cambio a sistemas de más calidad
- Soluciones detalladas de los elementos constructivos de la obra
- Sistemas especiales (dobles) con material no rígido, poroso, acústicamente absorbente en sus almas
- Estudio de instalaciones y cajas
- **Control estricto de ejecución** en especial estanqueidad y encuentros.- **DETALLES CONSTRUCTIVOS**



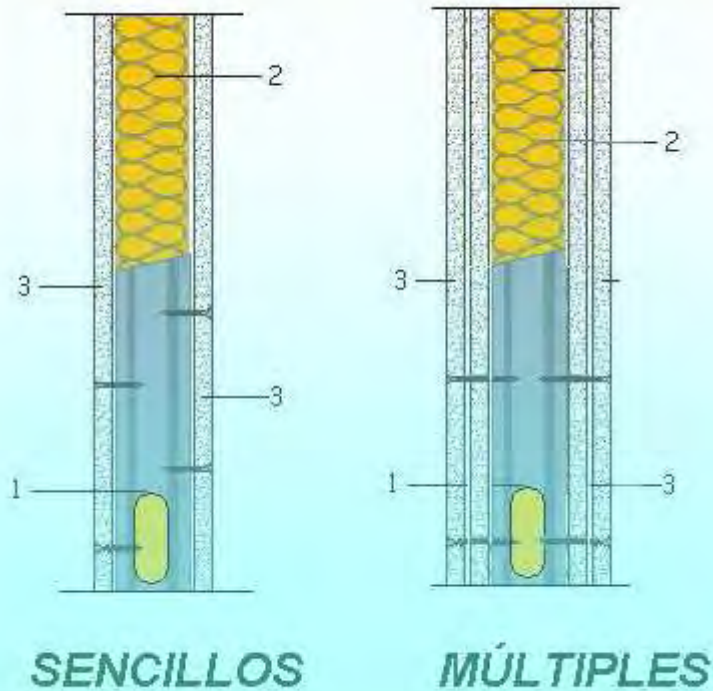
A).- compartimentación interior dentro de un mismo usuario.
(Distribución interior de viviendas, compartimentación dentro de una habitación de hotel, hospital, etc...) (**Recintos habitables-Recintos protegidos**)

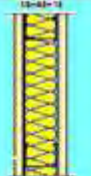
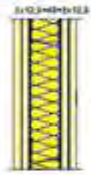
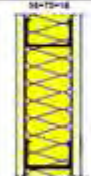
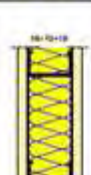


CTE-DB-HR:

$$R_A \geq 33 \text{ dB(A)} \rightarrow 43 \text{ dB(A)}$$

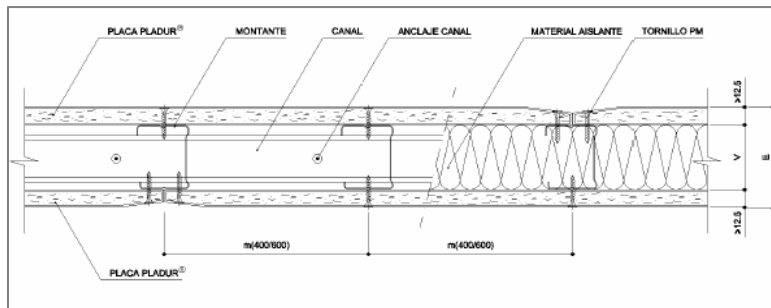
DB- HR.- PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.-SOLUCIONES PLADUR®



Código	Sección	Aislamiento Acústico $R_w(C;C_k)$ dB ($R_w-dB(A)$)	Peso Medio aproximado (Kg/m^2)	Aislamiento Térmico R (m^2K/W)	Referencia Ensayo
1		45(-2;-9)	26,34	$0,53 + R_{at}$	AC3-D12-02-K
2		56(-3;-11)	42,20	$0,61 + R_{at}$	AC3-D9-03-XXXII
3		48(-1;-5)	26,86	$0,56 + R_{at}$	AC3-D5-92/II
4		47(-2;-5)	34,32	$0,58 + R_{at}$	CTA-276/05 AER

● Solución DB-HR Calculo Opción simplificada

• SENCILLOS



- Aislamiento a ruido aéreo:

$$R_A = 36 \text{ a } 48 \text{ dB(A)}$$

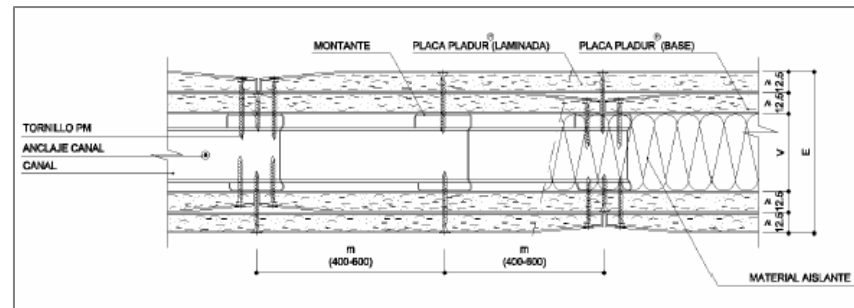
- Resistencia al fuego:

$$RF(EI) = 30' \text{ a } 60'$$



Compartimentación de una misma unidad de uso

• MULTIPLES



- Aislamiento a ruido aéreo:

$$R_A = 44,5 \text{ a } 62,5 \text{ dB(A)}$$

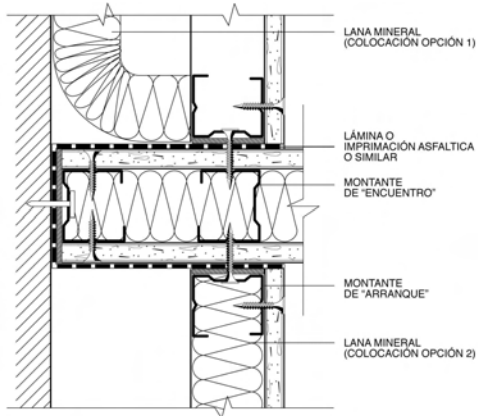
- Resistencia al fuego:

$$RF(EI) = 60' \text{ a } 240'$$

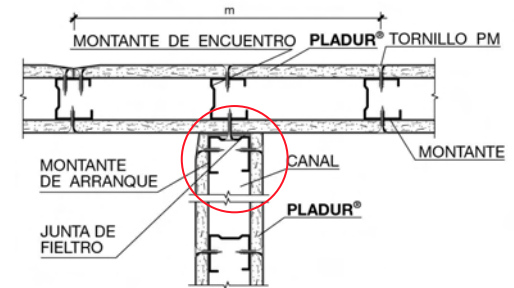
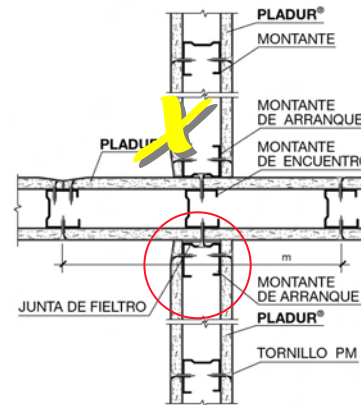
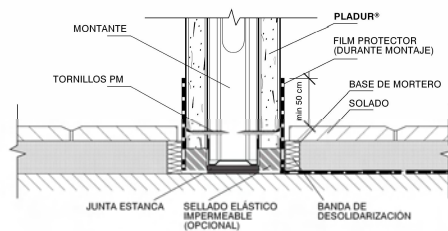
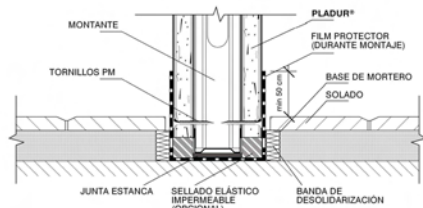
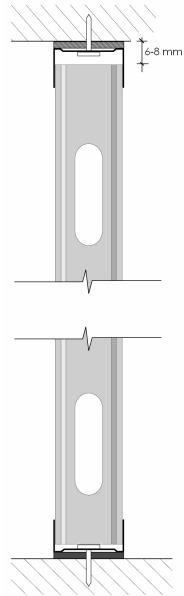
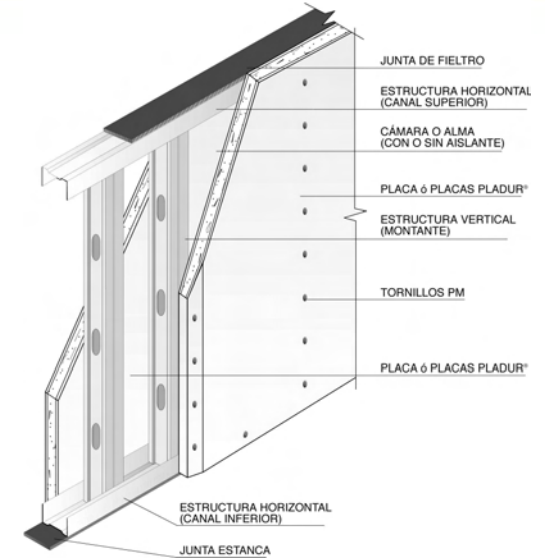
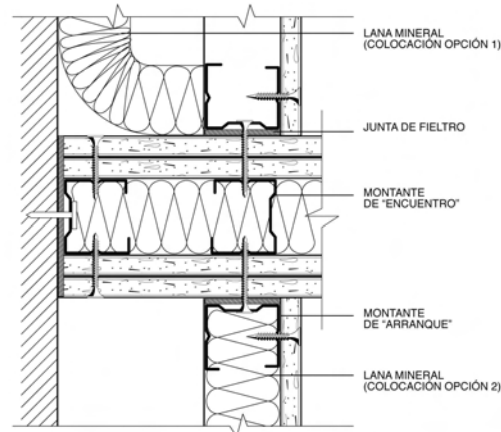


Compartimentación de una misma unidad de uso

mejora

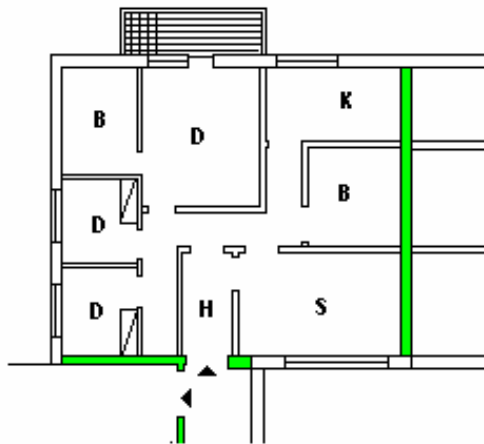


mejora



B).- Unidades recomendadas para separación de áreas de distinto usuario (Separación de viviendas o de éstas y zonas comunes, separación de habitaciones de hotel, hospitales y de éstas con pasillos, etc..) (Entre Recintos diferentes y con Zona común)

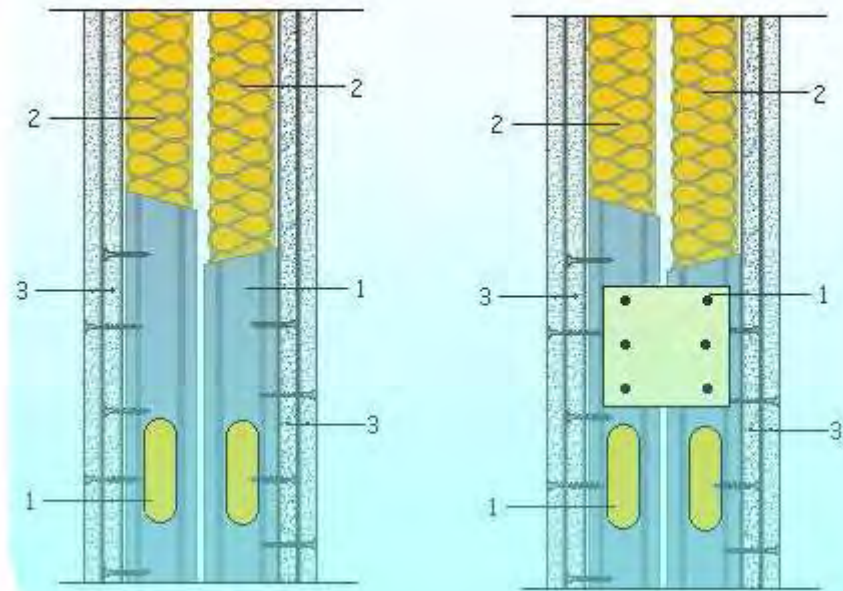
B1.- Soluciones Integrales con Placa de Yeso Laminado



CTE-DB-HR:

$$D_{nTA} \geq 45-50/55 \text{ dB(A)}$$

DB- HR.- PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.-SOLUCIONES PLADUR®

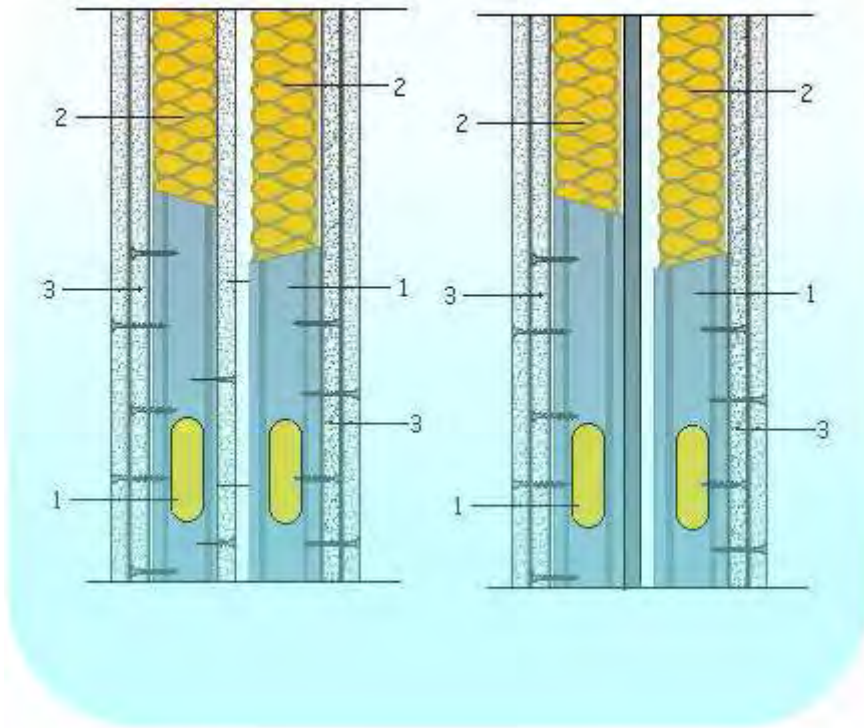


$D_nTA \geq 45-50 \text{ dB(A)}$

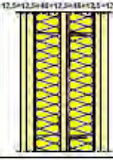
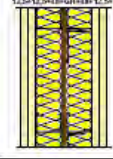
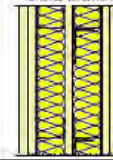
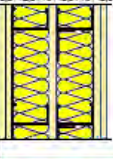
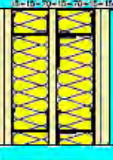
Código	Sección	Aislamiento Acústico $R_w(C,C_1)dB$ (R_w (dB(A)))	Peso Medio aproximado (Kg/m ²)	Aislamiento Térmico R (m ² K/W)	Referencia Ensayo
5	12,5+12,5+40+12,5+12,5	65(-4;-12)	44,54	0,76 + R_{At}	AC3-D5-00-II
6	12,5+12,5+40+12,5+12,5	59(-4;-12)	44,54	0,76 + R_{At}	AC3-D5-99-16
7	15+15+40+15+15	56(-2;-2)	52,40	0,80 + R_{At}	CTA-277/05/AER
8	12,5+12,5+75+12,5+12,5	66(-2;-9)	45,57	0,82 + R_{At}	CTA-009/06/AER
9	15+15+70+15+15	$\approx 66(-2;-9)^{1)}$	53,97	0,86 + R_{At}	Ensayo de referencia: CTA-009/06/AER

Solución DB-HR Calculo Opción simplificada

DB- HR.- PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.-SOLUCIONES PLADUR®

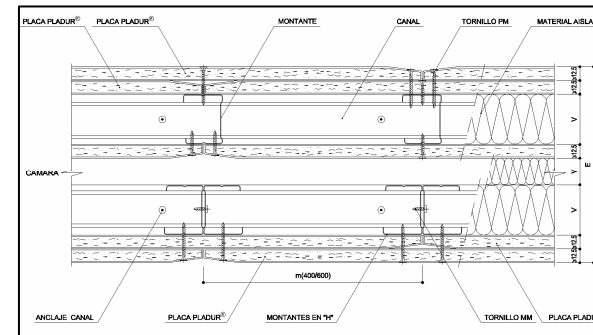
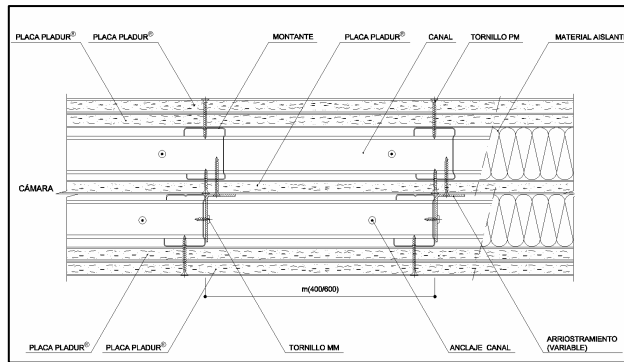


$D_nTA \geq 50-55 \text{ dB(A)}$

Código	Sección	Aislamiento Acústico $R_w(C,C_2)$ dB (R_w dB(A))	Peso Medio aproximado (Kg/m ²)	Aislamiento Térmico R' (m ² K/W)	Referencia Ensayo
10		63(-4;-13)	54,19	0,81 + R_{AT}	AC3-D12-02-XII
11		62(-4;-11)	53,87	0,81 + R_{AT}	AC3-D12-02-XIII
12		$\approx 63(-4;-13)$ (*)	64,34	0,86 + R_{AT}	Ensayo de referencia: AC3-D12-02-XII
13		$\approx 67(-2;-7)$ (*)	55,54	0,87 + R_{AT}	Ensayo de referencia: AC3-D12-97-XIII
14		47(-2;-7)	65,90	0,92 + R_{AT}	AC3-D10-97-XII

Solución DB-HR Calculo Opción simplificada

• ESPECIALES



- Aislamiento a ruido aéreo:

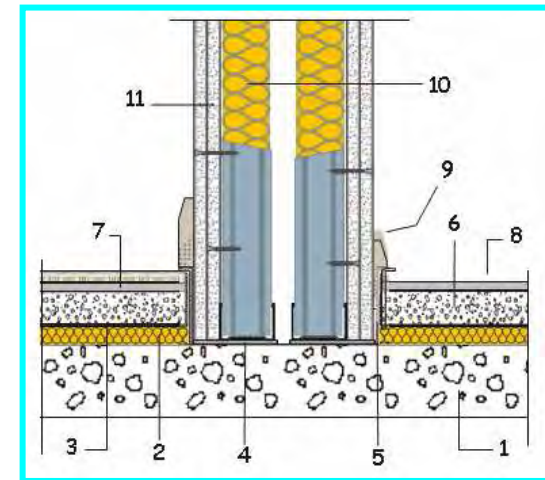
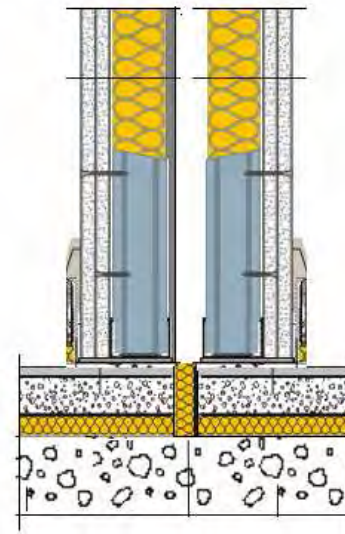
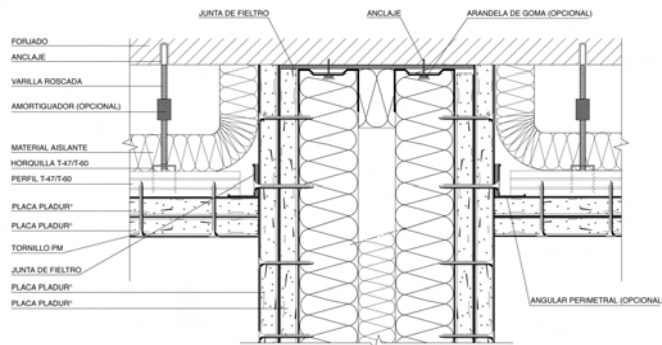
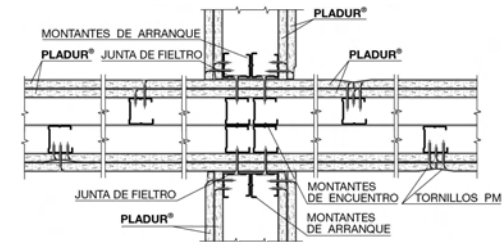
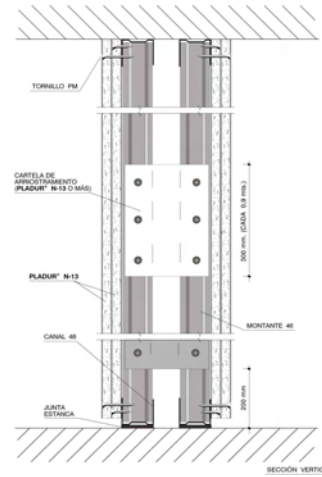
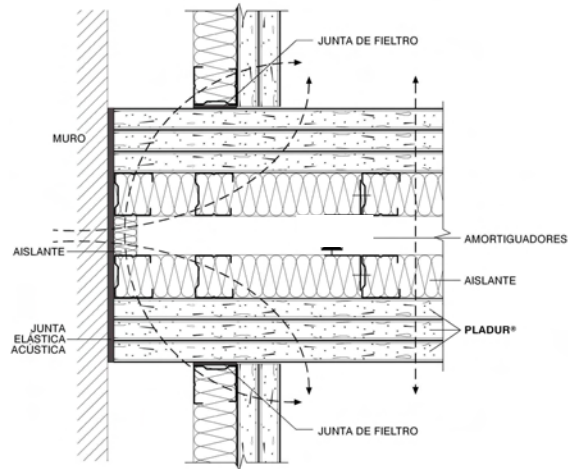
$$R_A = 53 \text{ a } 68,5 \text{ dB(A)}$$

- Resistencia al fuego:

$$EI = 60' \text{ a } 240'$$

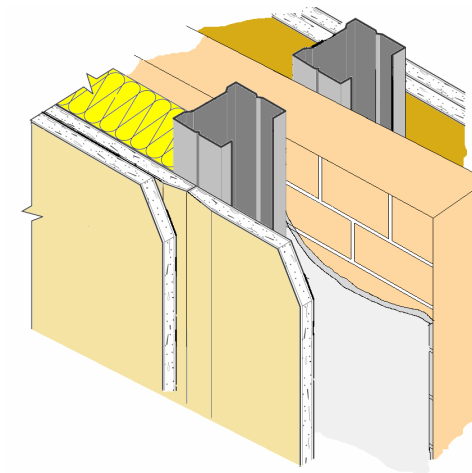
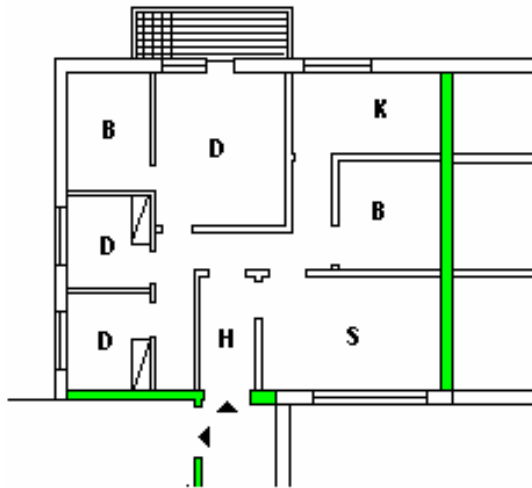
Compartimentación entre unidades de uso diferente o entre éstas y zonas comunes, así como tabiques altas prestaciones



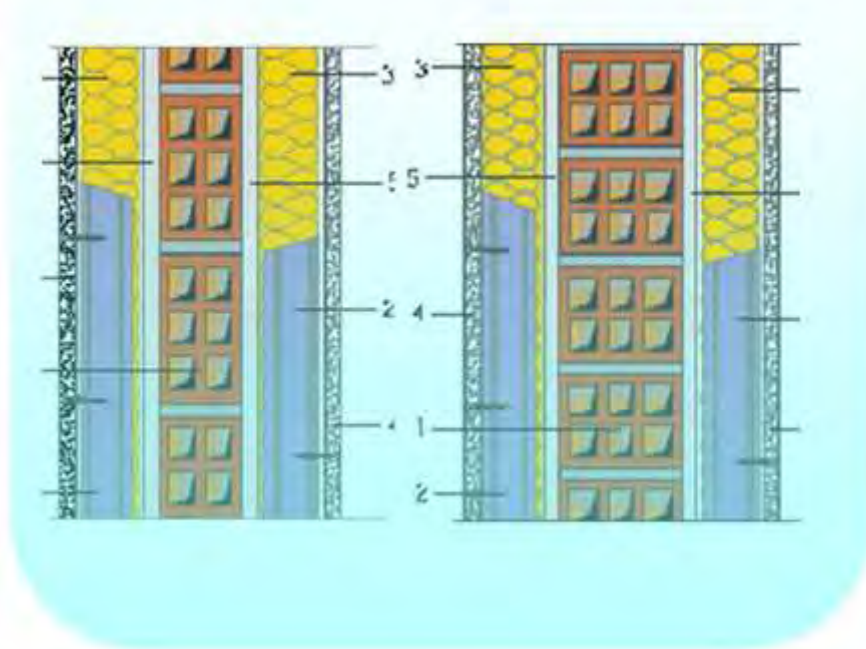


B).- Unidades recomendadas para separación de áreas de distinto usuario (Separación de viviendas o de éstas y zonas comunes, separación de habitaciones de hotel, hospitales y de éstas con pasillos, etc..) (Entre Recintos diferentes y con Zona común- Recintos de instalaciones)

B2.- Soluciones “mixtas” Sistemas de obra de fábrica con Sistemas de Placa de Yeso Laminado (Obras de rehabilitación, reformas y separaciones de distinto usuario en todo tipo de obra)



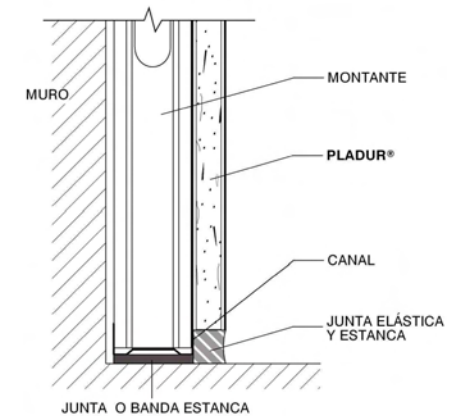
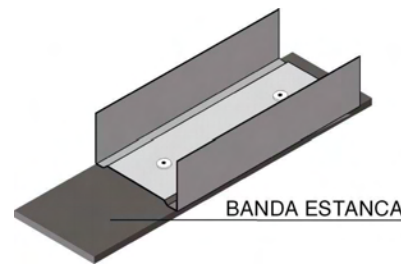
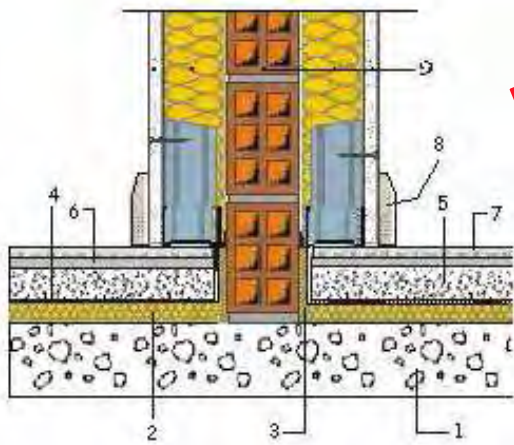
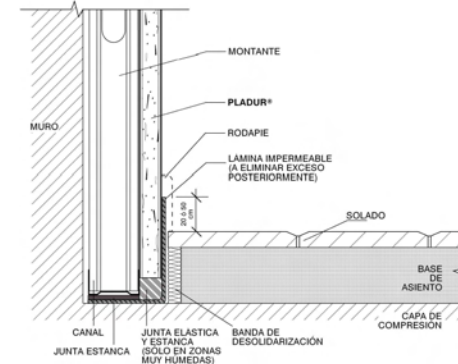
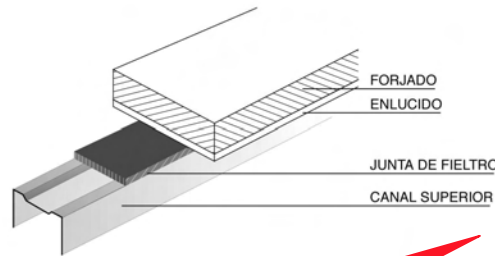
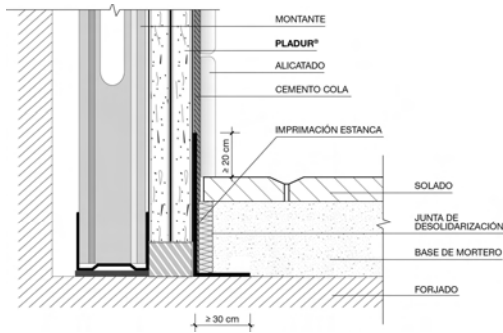
DB- HR.- PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.-SOLUCIONES PLADUR®



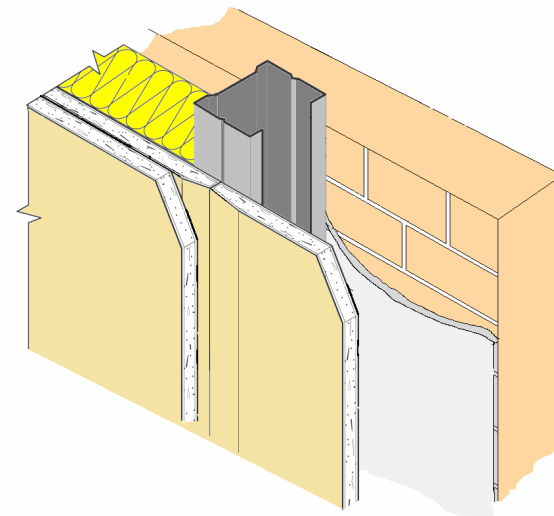
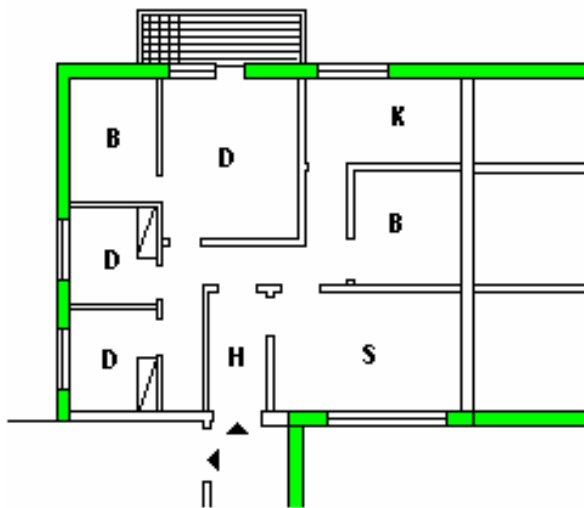
$$D_{nTA} \geq 45-50/55 \text{ dB(A)}$$

Código	Sección	Aislamiento Acústico $R_w(C;C_w)$ dB (R_A dB(A))	Peso Medio aproximado (Kg/m ²)	Aislamiento Térmico R (m ² K/W)	Referencia ensayo
15	SECCIÓN DE LA PAREDE DB-HR	65(-2-6)	140	0,93 + R_{AT}	CTA-289/05/AER-3
16	SECCIÓN DE LA PAREDE DB-HR	> 65(-2-6) ^(*)	164	1,05 + R_{AT}	Ensayo de referencia: CTA-289/05/AER-3
17	SECCIÓN DE LA PAREDE DB-HR	70(-3-9)	181	0,98 + R_{AT}	CTA-290/05/AER-3
18	SECCIÓN DE LA PAREDE DB-HR	> 70(-3-9) ^(*)	204	1,10 + R_{AT}	Ensayo de referencia: CTA-290/05/AER-3

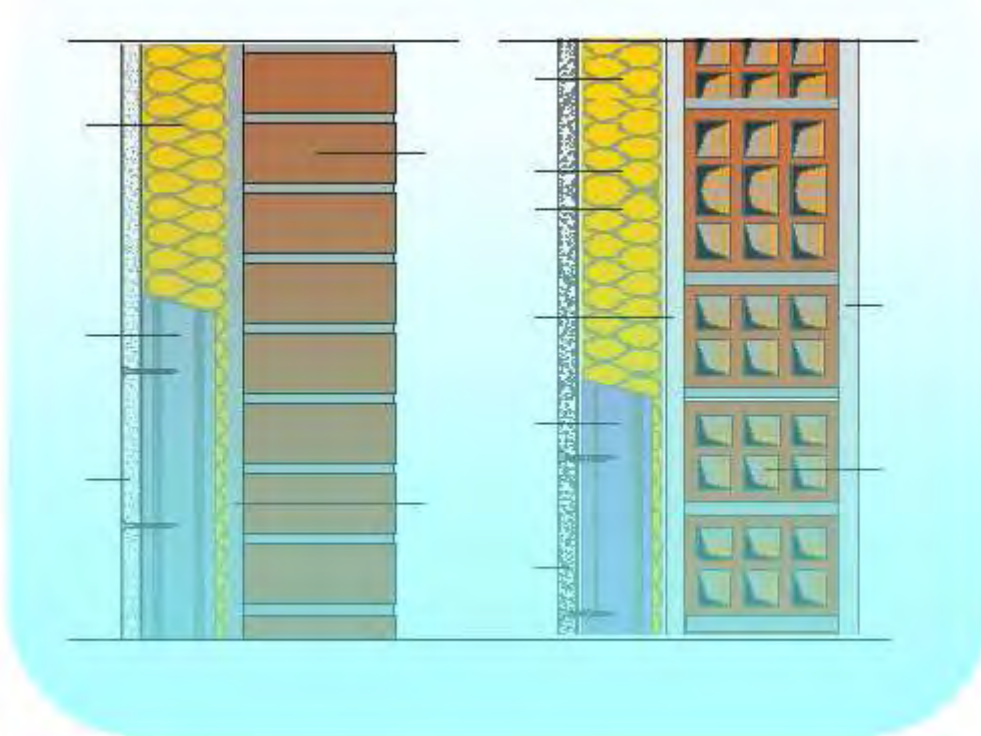
● Solución DB-HR Calculo Opción simplificada



C).- Unidades recomendadas para Trasdosados interiores de muros de fachadas y obras de rehabilitación, donde se quiera otorgar al muro existente de una mejora de su aislamiento acústico



DB- HR.- PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.-SOLUCIONES PLADUR®



CTE-DB-HR:


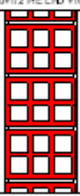

$$D_{nTA} \geq 45-50/55 \text{ dB(A)}$$

$$D_{2m,nT} \geq 55 \text{ dB}$$

Código	Sección	Aislamiento Acústico R _w (C _w) dB (R _w dB(A))	Peso Medio aproximado (Kg/m ²)	Aislamiento Térmico R (m ² ·K/W)	Referencia Ensayo
19		59 (-1;-5)	125	0,71 + R _{ti}	CTA-289/05/AER-2
20		> 59 (-1;-5) ¹⁾	137	0,77 + R _{ti}	Ensayo de referencia: CTA-289/05/AER-2
21		62 (-2;-9)	178	0,76 + R _{ti} 0,66 + R _{ti}	CTA-290/05/AER-2
22		> 62 (-2;-9) ¹⁾	189	0,82 + R _{ti} 0,73 + R _{ti}	Ensayo de referencia: CTA-290/05/AER-2
23		66 (-2;-8)	259	1,12 + R _{ti}	AC3-014-01-XXVI-A
24		> 66 (-2;-8) ¹⁾	270	1,72 + R _{ti}	Ensayo de referencia: AC3-014-01-XXVI-A

E).- Unidades Albañilería base

Δ dBA

Código	Sección	Aislamiento Acústico R _w (C; C _w)dB (R _w (dB(A)))	Peso Medio aproximado (Kg/m ²)	Aislamiento Térmico R (m ² K/W)	Referencia ensayo
		44(-1;-3) 43	143		CTA-289/05/ AER-1
		47(-1;-4) (46)	151	0,76	290/05/ AER-1
		48(-1;-4)	244	1,12	AC3-D14 01-XXVI-A*

CONCLUSIONES:

LOS SISTEMAS PLADUR[®], PRESENTAN UNA AMPLIA GAMA DE UNIDADES CONSTRUCTIVAS CAPACES DE RESPONDER A TODAS Y CADA UNA DE LAS NUEVAS EXIGENCIAS DEL DOCUMENTO BÁSICO DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (HR)

LA INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS ES UN ELEMENTO CLAVE EN LA CALIDAD DE ÉSTOS SISTEMAS, SIENDO NECESARIO UN CONTROL MINUCIOSO SOBRE ÉL.

EL DETALLE CONSTRUCTIVO DEBE EXIGIRSE Y TRATARSE CON LA MÁXIMA IMPORTANCIA



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Nota anexa 1: CD de Detalles



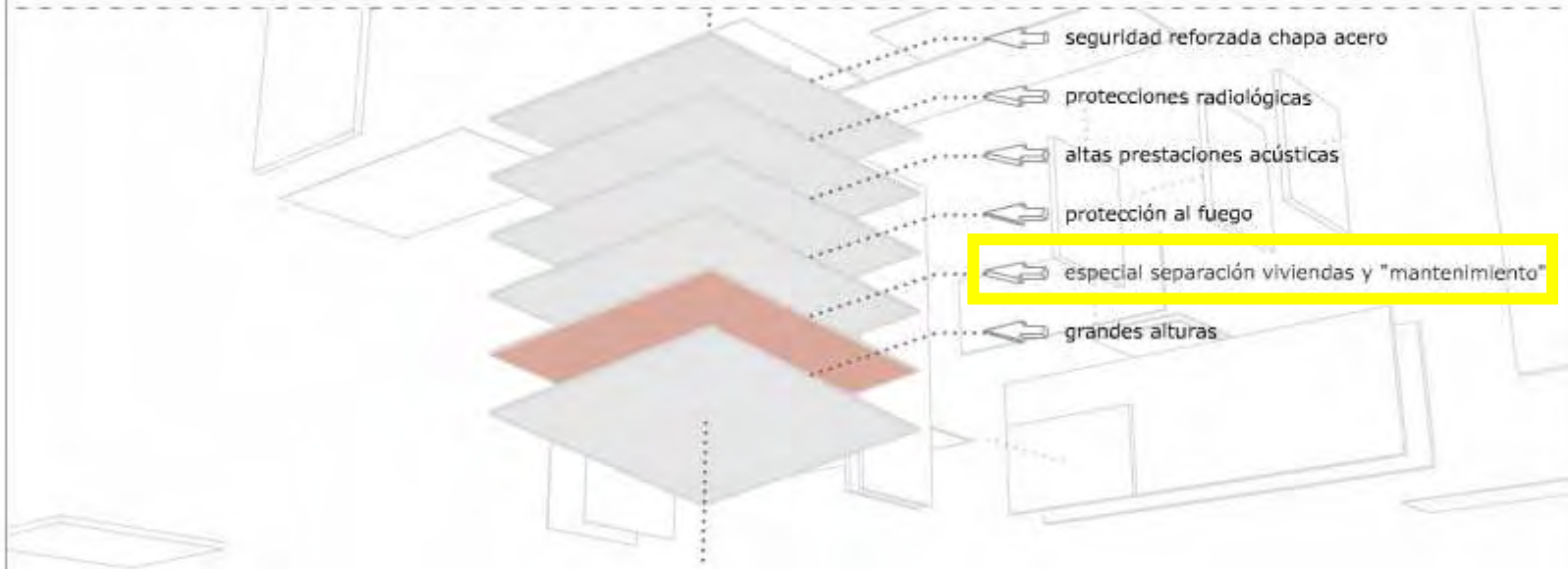
| sencillos

| múltiples

| técnicos

| especiales

| específicos

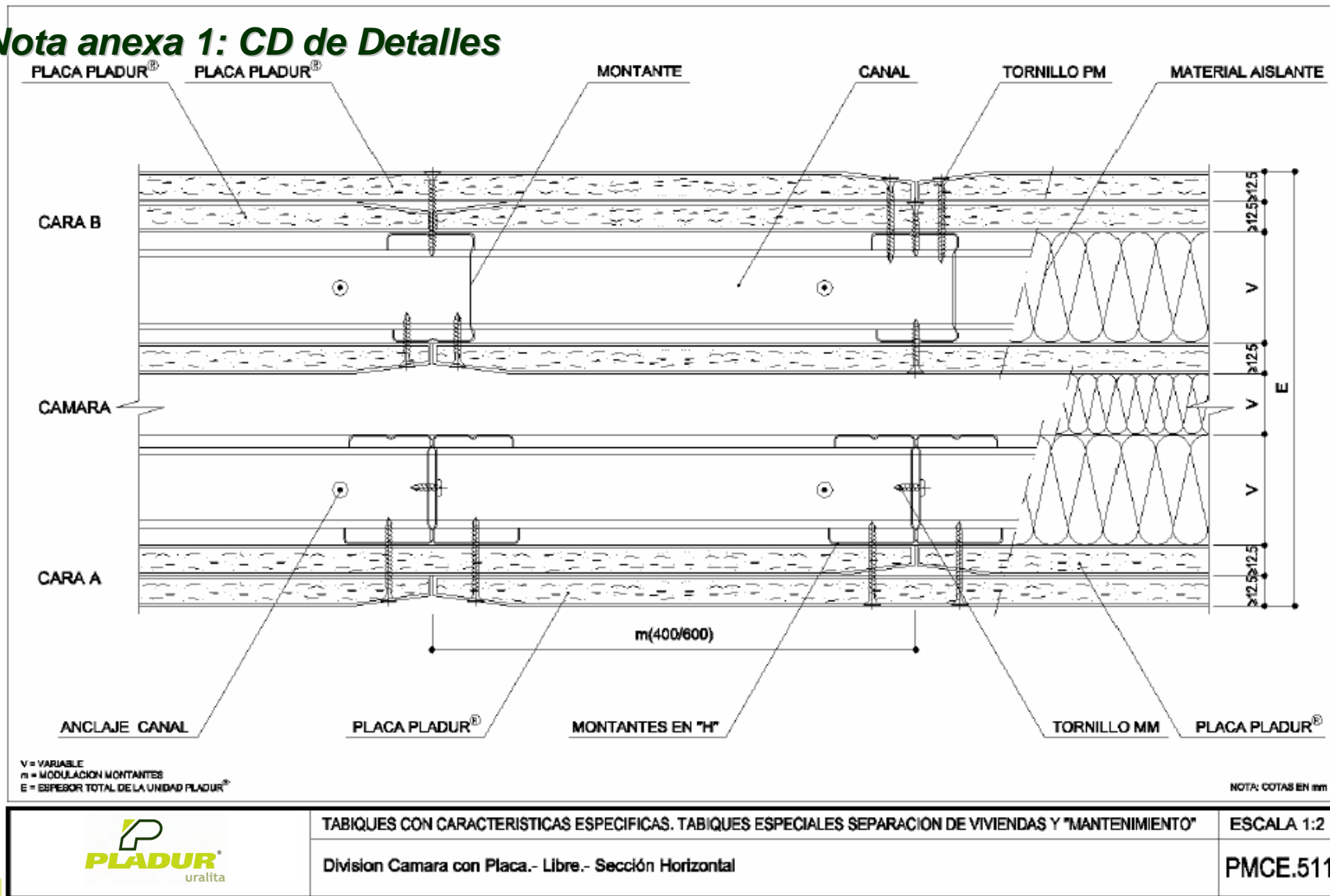


Introduzca el código del detalle
que desea localizar y pulse BUSCAR. (p.e. SM.04)

<input type="text"/>	BUSCAR
----------------------	---------------



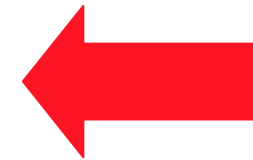
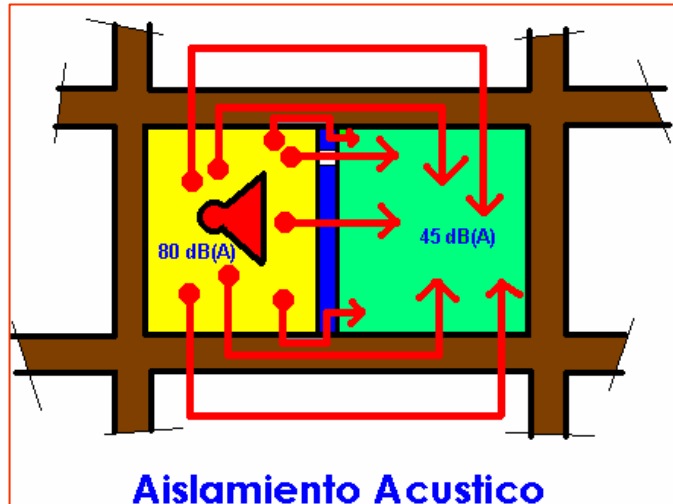
Nota anexa 1: CD de Detalles



Nota anexa 2: Herramienta calculo tiempo de reverberación



Nota anexa 2: Herramienta calculo tiempo de reverberación



Nota anexa 2: Herramienta calculo tiempo de reverberación

