

# Herramienta Silensis (Versión 2.0)



## TUTORIAL EJEMPLO DE APLICACIÓN

## ÍNDICE

	Página
<b>Introducción</b> .....	03
<b>Ruido exterior</b> .....	06
<b>Tipo de edificio</b> .....	07
<b>Cálculo de fachadas</b>	
1ª fachada, 1 <sup>er</sup> nivel: tipo de fachada .....	08
1ª fachada, 2 <sup>o</sup> nivel: subtipo de fachada .....	11
1ª fachada, 3 <sup>er</sup> nivel: aislamiento de huecos .....	12
2ª fachada, 1 <sup>er</sup> nivel: tipo de fachada .....	13
2ª fachada, 2 <sup>o</sup> nivel: subtipo de fachada .....	15
2ª fachada, 3 <sup>er</sup> nivel: aislamiento de huecos .....	16
<b>Cálculo de la cubierta</b>	
1ª cubierta, 1 <sup>er</sup> nivel: tipo de cubierta .....	18
1ª cubierta, 2 <sup>o</sup> nivel: subtipo de cubierta .....	20
1ª cubierta, 3 <sup>er</sup> nivel: aislamiento de huecos .....	21
<b>Cálculo de medianerías</b>	
1ª medianería, 1 <sup>er</sup> nivel: tipo de medianería .....	23
1ª medianería, 2 <sup>o</sup> nivel: subtipo de medianería .....	25
1ª medianería, 3 <sup>er</sup> nivel: medianería escogida .....	26
<b>Cálculo de muros en contacto con el terreno</b>	
1 <sup>er</sup> muro, 1 <sup>er</sup> nivel: tipo de muro .....	27
1 <sup>er</sup> muro, 2 <sup>o</sup> nivel: subtipo de muro .....	28
1 <sup>er</sup> muro, 3 <sup>er</sup> nivel: muro escogido .....	29
<b>Suelos en contacto con el aire exterior</b>	
1 <sup>er</sup> nivel: tipo de suelo .....	30
2 <sup>o</sup> nivel: subtipo de suelo .....	31
3 <sup>er</sup> nivel: suelo escogido .....	32
<b>Paredes separadoras entre viviendas en plantas intermedias</b>	
1 <sup>er</sup> nivel: tipo de pared separadora .....	33
2 <sup>o</sup> nivel: subtipo de pared separadora .....	35
3 <sup>er</sup> nivel: pared separadora escogida .....	36
<b>Separadoras entre viviendas y zonas comunes en plantas intermedias</b>	
1 <sup>er</sup> nivel: tipo de pared separadora .....	37
2 <sup>o</sup> nivel: subtipo de pared separadora .....	39
3 <sup>er</sup> nivel: pared separadora escogida .....	40

<b>Separadoras entre viviendas en planta bajo cubierta</b>	
1 <sup>er</sup> nivel: tipo de pared separadora .....	41
2 <sup>o</sup> nivel: subtipo de pared separadora .....	43
3 <sup>er</sup> nivel: pared separadora escogida .....	44
<b>Separadoras entre viviendas y zonas comunes en planta bajo cubierta</b>	
1 <sup>er</sup> nivel: tipo de pared separadora .....	45
2 <sup>o</sup> nivel: subtipo de pared separadora .....	47
3 <sup>er</sup> nivel: pared separadora escogida .....	48
<b>Diseño y cálculo de tabiquería</b>	
1 <sup>er</sup> nivel: tipo de tabiquería .....	49
2 <sup>o</sup> nivel: subtipo de tabiquería .....	50
3 <sup>er</sup> nivel: tabiquería escogida .....	51
<b>Diseño y cálculo de forjados base sin recubrimiento</b>	
1 <sup>er</sup> nivel: tipo de forjado .....	52
2 <sup>o</sup> nivel: subtipo de forjado .....	53
3 <sup>er</sup> nivel: forjado escogido .....	54
<b>Recubrimientos de suelo y techo .....</b>	<b>55</b>
<b>Diseño y cálculo de recintos de instalaciones o actividad</b>	
1 <sup>er</sup> recinto: elección de configuración del recinto .....	56
1 <sup>er</sup> recinto: configuración "B". 1 <sup>er</sup> nivel .....	57
1 <sup>er</sup> recinto: configuración "B". 2 <sup>o</sup> nivel .....	58
2 <sup>o</sup> recinto: configuración "A". 1 <sup>er</sup> nivel .....	59
2 <sup>o</sup> recinto: configuración "A". 2 <sup>o</sup> nivel .....	60
3 <sup>er</sup> recinto: configuración "A". 1 <sup>er</sup> nivel .....	62
3 <sup>er</sup> recinto: configuración "A". 2 <sup>o</sup> nivel .....	63
Finalización del proceso y acceso al siguiente paso .....	65
<b>Resumen de soluciones constructivas Silensis a emplear en el edificio .....</b>	<b>66</b>

## Introducción

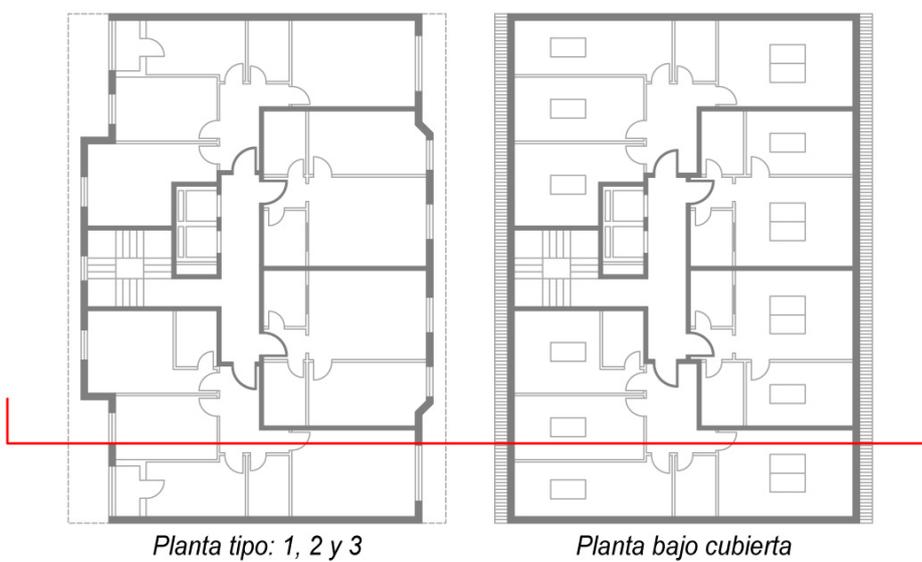
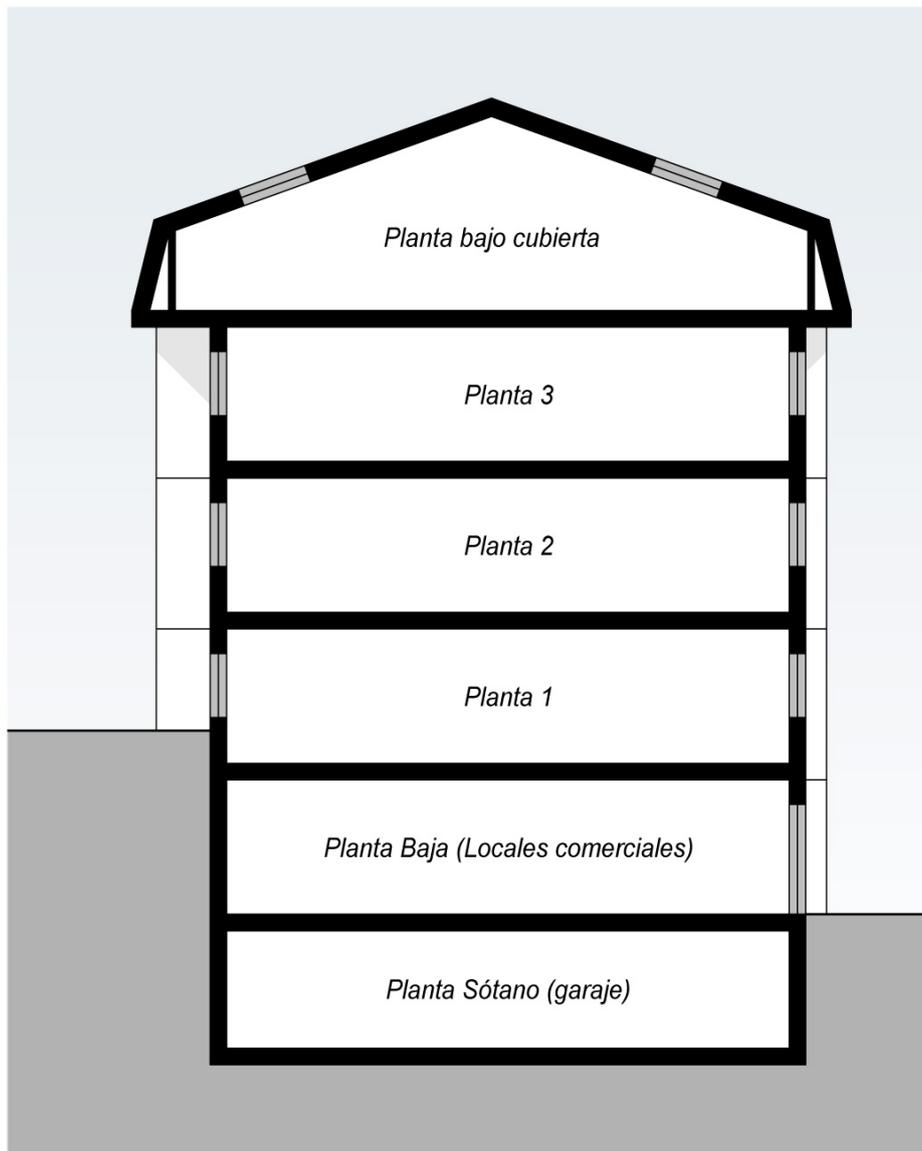
El presente tutorial desarrolla un ejemplo práctico de aplicación de la Herramienta a un edificio hipotético con las siguientes características:

### Datos Generales

- Edificio situado en Madrid, ubicado en Villaverde (zona urbana).
- Uso residencial.
- Cinco plantas sobre rasante con una distribución de viviendas bajo cubierta, tres plantas tipo (1ª, 2ª y 3ª), planta baja destinada a locales comerciales y una planta bajo rasante destinada a aparcamiento (Ver fig. 01).
- Cubierta inclinada.
- La planta tipo está formada por cuatro viviendas y una zona común donde se encuentran los núcleos de ascensores y escalera así como el vestíbulo o descansillo (Ver fig. 02).
- La planta sótano, bajo rasante, está destinada a aparcamiento. El acceso de los peatones se realiza a través de una escalera o en ascensor, ambos comunicados con la planta baja y el acceso de vehículos a través de una rampa.
- El edificio está situado entre dos edificios colindantes.
- La altura libre de las plantas tipo de viviendas es de 2,6 m.
- La caja del ascensor, en este caso, se considera recinto de instalaciones por llevar la maquinaria incorporada al ser un ascensor tipo "mochila".
- El índice de ruido día según datos oficiales proporcionados por el Ayuntamiento de Madrid es  $L_d = 63$  dBA.

### Elementos constructivos

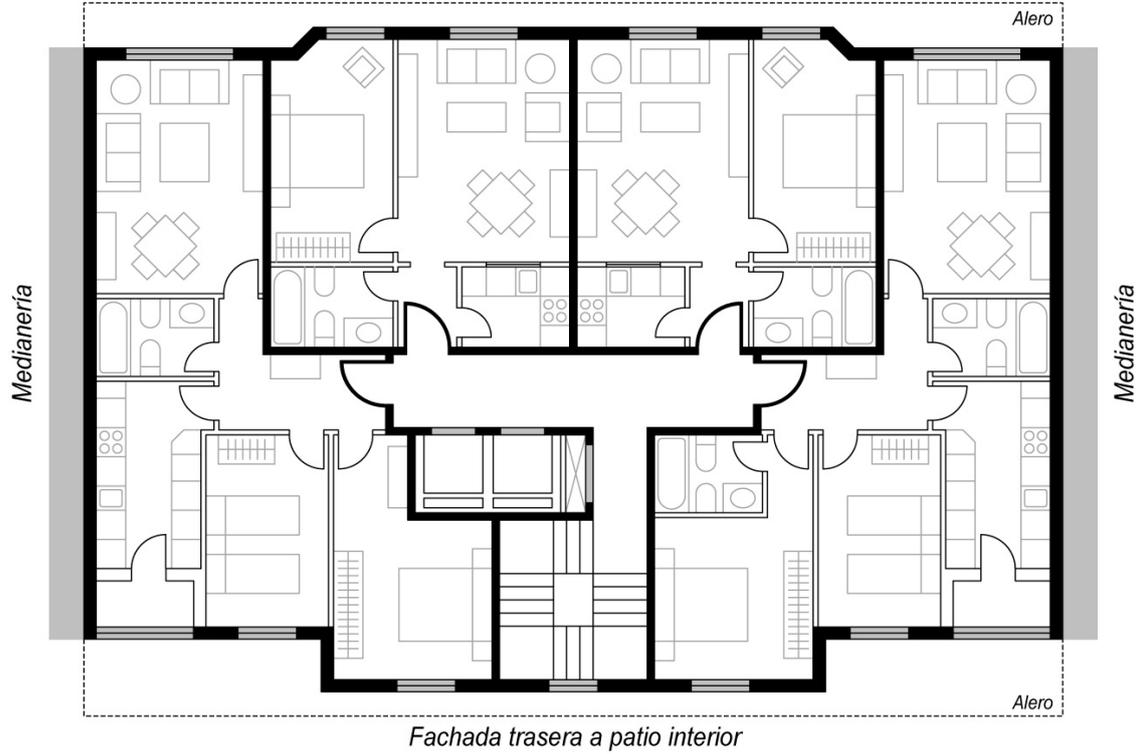
- Fachada delantera a la calle: de dos hojas, con cámara de aire ventilada por el interior del aislante térmico, hoja exterior de  $\frac{1}{2}$  pie de ladrillo perforado no visto con revestimiento discontinuo de aplacado pegado, hoja interior de ladrillo hueco doble 7 cm
- Fachada trasera a zona tranquila: de dos hojas, sin cámara de aire, hoja exterior de  $\frac{1}{2}$  pie de ladrillo perforado no visto con revestimiento continuo, hoja interior de ladrillo hueco doble 7 cm.
- Cubierta inclinada: no ventilada, convencional, con soporte resistente forjado unidireccional de bovedilla cerámica de 30+5 cm de canto.
- Medianería: de dos hojas, sin cámara de aire, hoja exterior de  $\frac{1}{2}$  pie de ladrillo perforado no visto, hoja interior de ladrillo hueco doble 7 cm.
- Muro en contacto con el terreno: de dos hojas, hoja exterior de hormigón armado de 25 cm de espesor, hoja interior de ladrillo hueco doble 7 cm.
- Suelos en contacto con el aire exterior: forjado unidireccional de bovedilla de cerámica de 30+5 cm de canto.
- Forjado de plantas intermedias: forjado unidireccional de bovedilla de cerámica de 30+5 cm de canto.
- Paredes separadoras entre viviendas (plantas intermedias y plantas bajo cubierta): "Silensis Tipo 2A": Enlucido de yeso 1,5 cm + Ladrillo hueco doble 7 cm + Lana Mineral 4 cm + Ladrillo hueco doble 7 cm + Enlucido de yeso 1,5 cm.
- Paredes separadoras entre viviendas y zonas comunes (plantas intermedias y plantas bajo cubierta): "Silensis Tipo 2B": Enlucido de yeso 1,5 cm + Ladrillo perforado 11,5 cm + Lana Mineral 4 cm + Ladrillo hueco doble 5 cm + Enlucido de yeso 1,5 cm.
- Tabiques interiores (plantas intermedias y plantas bajo cubierta): Enlucido de yeso 1,5 cm + Ladrillo hueco doble 7 cm + Enlucido de yeso 1,5 cm.



*Fig.01- Sección transversal del edificio*

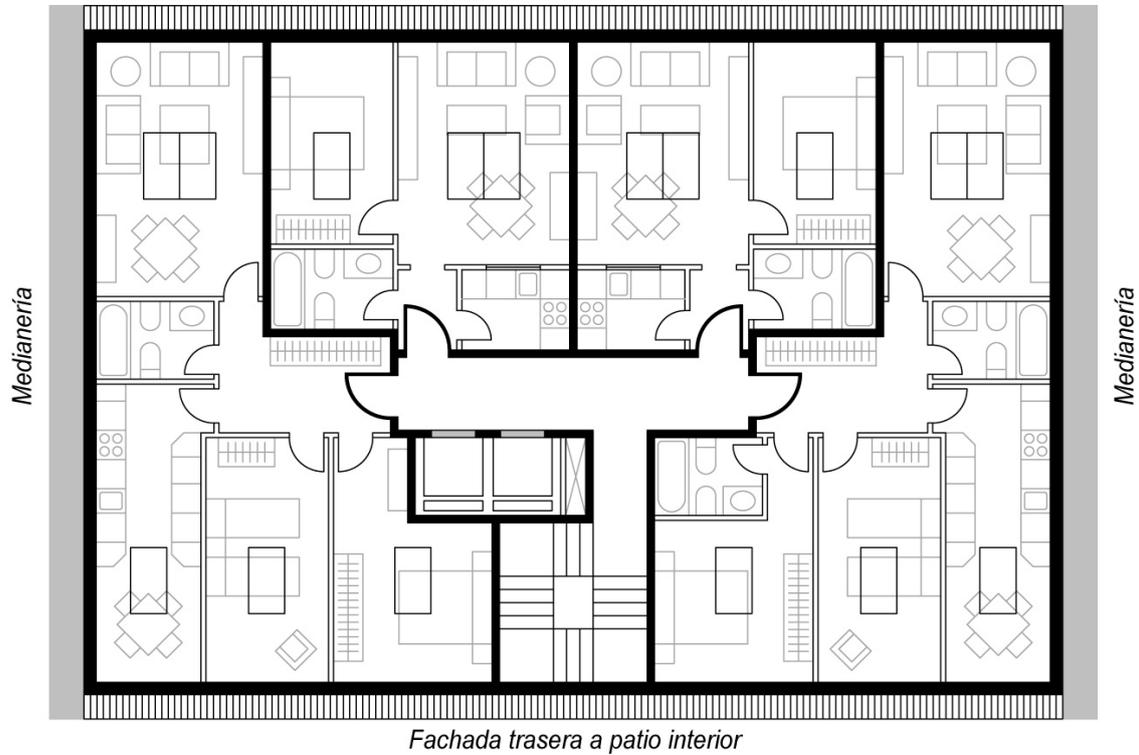
**PLANTA TIPO (Plantas 1ª, 2ª y 3ª)**

*Fachada delantera a vía pública*



**PLANTA BAJO CUBIERTA**

*Fachada delantera a vía pública*



*Fig.02- Planta tipo (1ª, 2ª y 3ª) y planta bajo cubierta.*

Herramienta  
**silensis**  
Diseño acústico de edificios

labein  
tecnalia

HISPALYT  
CERÁMICA PARA CONSTRUIR

**Ruido exterior**

¿Conoce el nivel de ruido exterior (Ld)?

Si 63

No Seleccione el tipo de área acústica

¿Es zona de aeronaves?

Si

No

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 T G < Anterior Siguiete >

- 1) En el ejemplo desarrollado en el presente tutorial se ha considerado un índice de ruido día, proporcionado por el Ayuntamiento de Madrid:  $L_d = 63$  dBA.
- 2) En el emplazamiento del ejemplo desarrollado en el presente tutorial no predomina el ruido de aeronaves.
- 3) Terminado el proceso de cumplimentar los datos de la presente pantalla, se pulsará la tecla "Siguiete" para abandonar esta pantalla y pasar a la pantalla de elección de tipo de edificio.

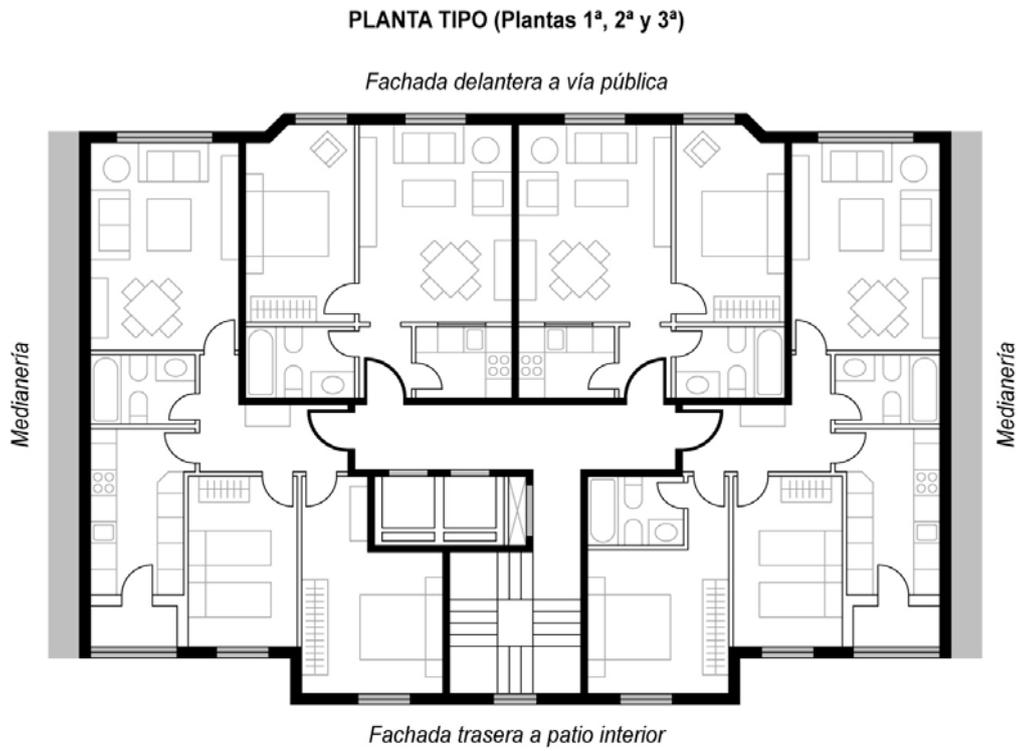


- 1) El edificio objeto del ejemplo desarrollado en el presente tutorial es un “Edificio en altura”: Recintos colindantes verticalmente pertenecientes a diferente usuario.
- 2) Terminado el proceso de elección del tipo de edificio, se pulsará la tecla “Siguiete” para abandonar esta pantalla e iniciar el proceso de diseño y cálculo de fachadas.

## Cálculo de fachadas

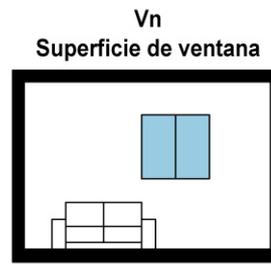
### 1ª fachada, 1<sup>er</sup> nivel: tipo de fachada

El edificio objeto del ejemplo desarrollado en el presente tutorial cuenta con la siguiente planta tipo:



1) El edificio cuenta con 2 tipos de fachadas diferentes: la fachada delantera y la fachada trasera. Vamos a empezar diseñando y calculando la fachada delantera, que la consideraremos como "Fachada 1".

- 2) En la planta tipo del edificio se observa que existen recintos protegidos (dormitorios y salones) colindantes con la fachada delantera, por lo que se selecciona el botón "Sí".
- 3) En el menú desplegable se selecciona "Resto de fachadas" por tratarse de una fachada que da a la calle (no da a zona tranquila, ni patio de manzana o de luces).
- 4) En este caso el porcentaje de huecos es 31.11%. Este dato se ha obtenido del cálculo adjunto (Ver fig. 03).
- 5) La fachada delantera cuenta con cámara de aire ventilada, por lo que seleccionamos el botón "Con cámara de aire ventilada".
- 6) Se ha seleccionado la solución constructiva FC26, ya que la fachada presenta el siguiente diseño constructivo:
  - Dos hojas.
  - Hoja principal de ½ pie.
  - Cámara por el interior de la hoja principal.
  - Revestimiento discontinuo.
- 7) Pinchar el botón "Aceptar" para pasar a la pantalla de selección del subtipo de fachada.



	Ancho	Alto	Total
S1 =	3,40 m	2,60 m	= 8,84 m <sup>2</sup>
S2 =	2,69 m	2,60 m	= 6,89 m <sup>2</sup>
S3 =	3,50 m	2,60 m	= 9,10 m <sup>2</sup>
S4 =	3,60 m	2,60 m	= 9,36 m <sup>2</sup>
S5 =	2,74 m	2,60 m	= 7,12 m <sup>2</sup>
S6 =	3,45 m	2,60 m	= 8,97 m <sup>2</sup>

	Ancho	Alto	Total
V1 =	2,20 m	1,25 m	= 2,75 m <sup>2</sup>
V2 =	1,20 m	1,25 m	= 1,50 m <sup>2</sup>
V3 =	1,40 m	1,25 m	= 1,75 m <sup>2</sup>
V4 =	1,40 m	1,25 m	= 1,75 m <sup>2</sup>
V5 =	1,20 m	1,25 m	= 1,50 m <sup>2</sup>
V6 =	2,20 m	1,25 m	= 2,75 m <sup>2</sup>

V1 = 2,75 m <sup>2</sup>	V2 = 1,50 m <sup>2</sup>	V3 = 1,75 m <sup>2</sup>	V4 = 1,75 m <sup>2</sup>	V5 = 1,50 m <sup>2</sup>	V6 = 2,75 m <sup>2</sup>
S1 = 8,84 m <sup>2</sup>	S2 = 6,89 m <sup>2</sup>	S3 = 9,10 m <sup>2</sup>	S4 = 9,36 m <sup>2</sup>	S5 = 7,12 m <sup>2</sup>	S6 = 8,97 m <sup>2</sup>
V1 / S1 = 31,11%	V2 / S2 = 21,77%	V3 / S3 = 19,23%	V4 / S4 = 18,70%	V5 / S5 = 21,07%	V6 / S6 = 30,66%

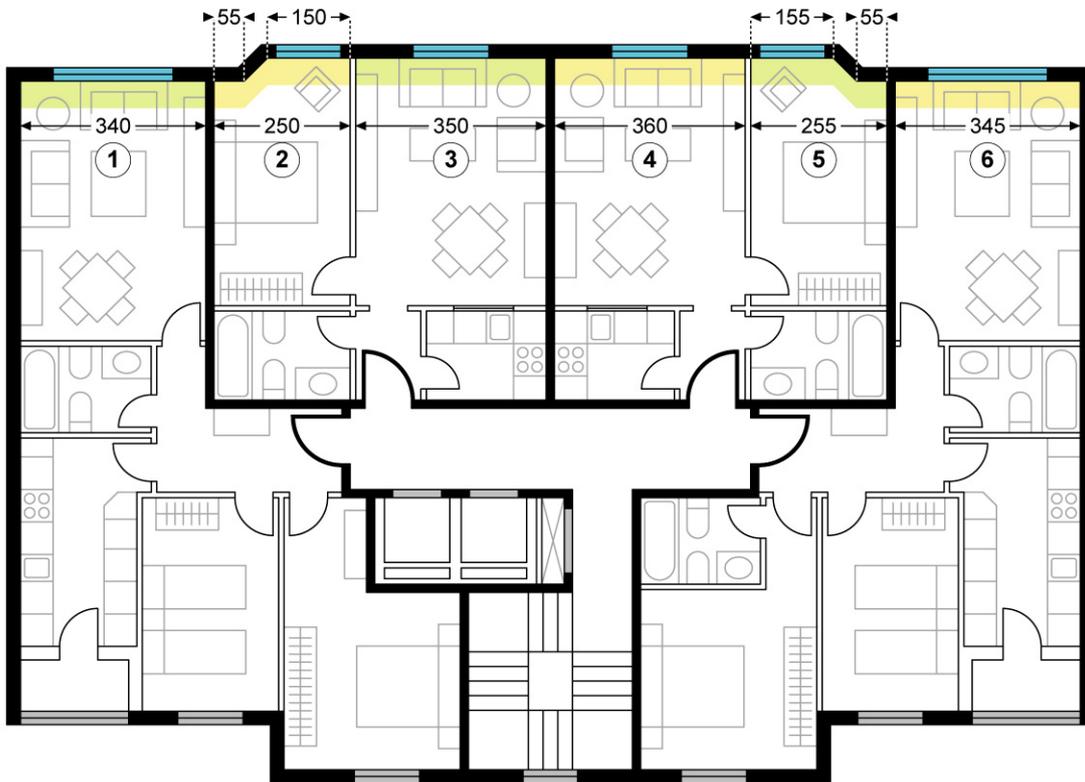


Fig.03- Cálculo de porcentaje de huecos en fachada delantera

## 1ª fachada, 2º nivel: subtipo de fachada

Herramienta silensis  
Diseño acústico de edificios

Cerramientos: Diseño de las fachadas del edificio

FC26  
Solución escogida

Hoja principal de 1/2 pie con revestimiento discontinuo, cámara ventilada por el interior, aislante térmico por el interior.

Seleccione el subtipo de fachada dentro del tipo de fachada elegida

RD + HP + CV + AT + HI + ENL Código  
LP(11,5-1) LH(7-9) FC26.P.b

Seleccione el modo de fijación del aplacado  
con aplacado pegado

Seleccione los valores de m y RA del subtipo de fachada elegida

Valores Mínimos: m 235(Kg/m2) / R 49(dBA) garantizados por TODOS los ladrillos del mercado.  
 Valores Medios: m 253(Kg/m2) / R 50(dBA) garantizados por LA MAYORÍA de ladrillos del mercado.  
 Valores Máximos: m (Kg/m2) / R(dBA) garantizados por DETERMINADOS ladrillos del mercado.

Masa de la hoja principal:  
168kg/m2

Seleccione el grado de ventilación de la cámara de su fachada

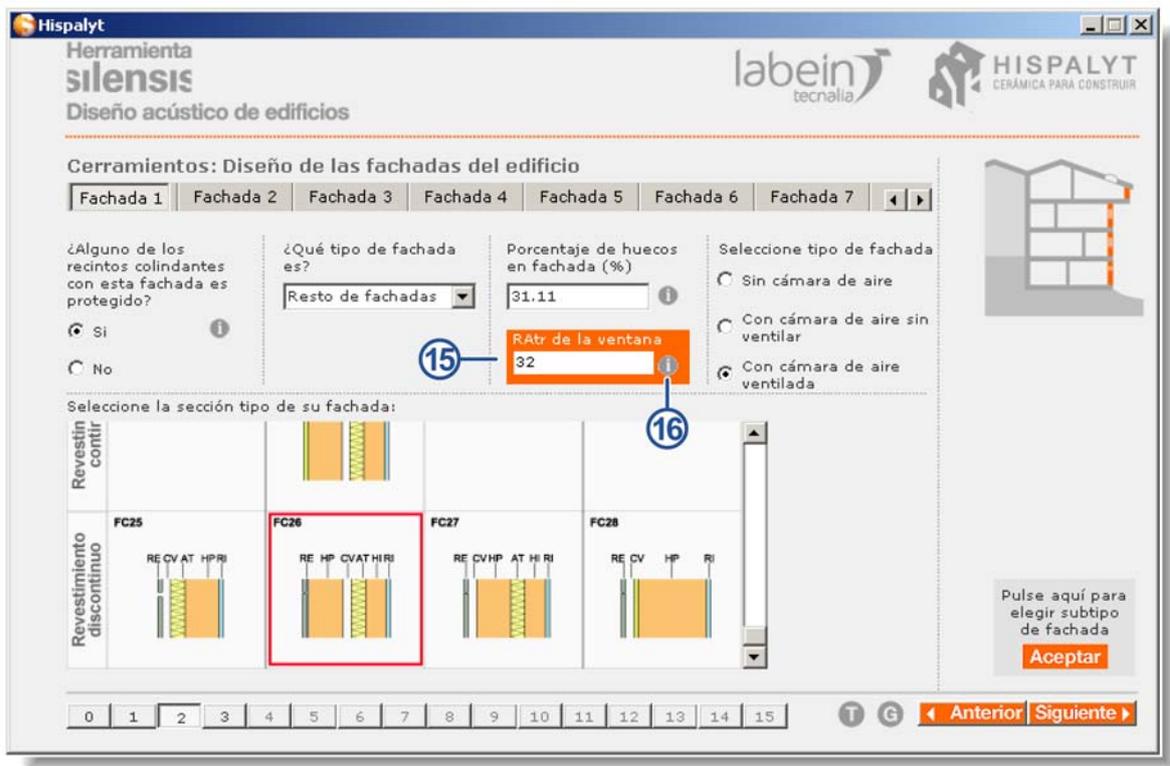
Fachadas con cámara de aire ligeramente ventiladas según HE y no ventiladas según HS1 (500mm2 < S aberturas <= 1500 mm2)  
 Fachadas con cámara de aire muy ventiladas según HE y no ventiladas según HS1 (1500mm2 < S aberturas)  
 Fachadas con cámara de aire muy ventiladas según HE y ventiladas según HS1 (S aberturas >= 120 cm2 por cada 10 m2 de paño)

Pulse 'Aceptar' para volver a la pantalla de tipos de Fachada

T G Aceptar

- 8) En el menú desplegable correspondiente a la hoja principal (HP) se selecciona "LP(11,5-13)" por tratarse de un ladrillo perforado de 12 cm de espesor.  
En el menú desplegable correspondiente a la hoja interior (HI) se selecciona "LH(7-9)" por tratarse de un ladrillo hueco de 8 cm de espesor.
- 9) Seleccionamos dentro en el desplegable "modo de fijación del aplacado" "con aplacado pegado".
- 10) La Herramienta indica que, a partir de los datos anteriormente introducidos, el código de la fachada es "FC26.P.b".
- 11) En función de la disponibilidad de ladrillos en el mercado que garantizan las prestaciones acústicas, aparecen activas dos posibilidades de m y  $R_A$  para la fachada seleccionada. Asignamos a la fachada -por ejemplo- unos valores de  $m = 235 \text{ kg/m}^2$  y  $R_A = 49 \text{ dBA}$ , que serán satisfechos por todos los ladrillos del mercado.
- 12) La Herramienta indica que, a partir de los datos de m y  $R_A$  anteriormente seleccionados, la masa de la hoja principal de la fachada debe ser mayor de  $168 \text{ kg/m}^2$ .
- 13) Seleccionamos el grado de ventilación de la cámara de la fachada seleccionando "Fachadas con cámara de aire muy ventiladas según HE y ventiladas según HS1 (S aberturas  $\geq 120 \text{ cm}^2$  por cada  $10 \text{ m}^2$  de paño)".
- 14) Una vez terminado el proceso de elección de subtipo de fachada, pinchar en el botón "Aceptar" para pasar al tercer nivel de cálculo de fachadas de esta 1ª fachada: aislamiento de huecos.

1ª fachada, 3<sup>er</sup> nivel: aislamiento de huecos

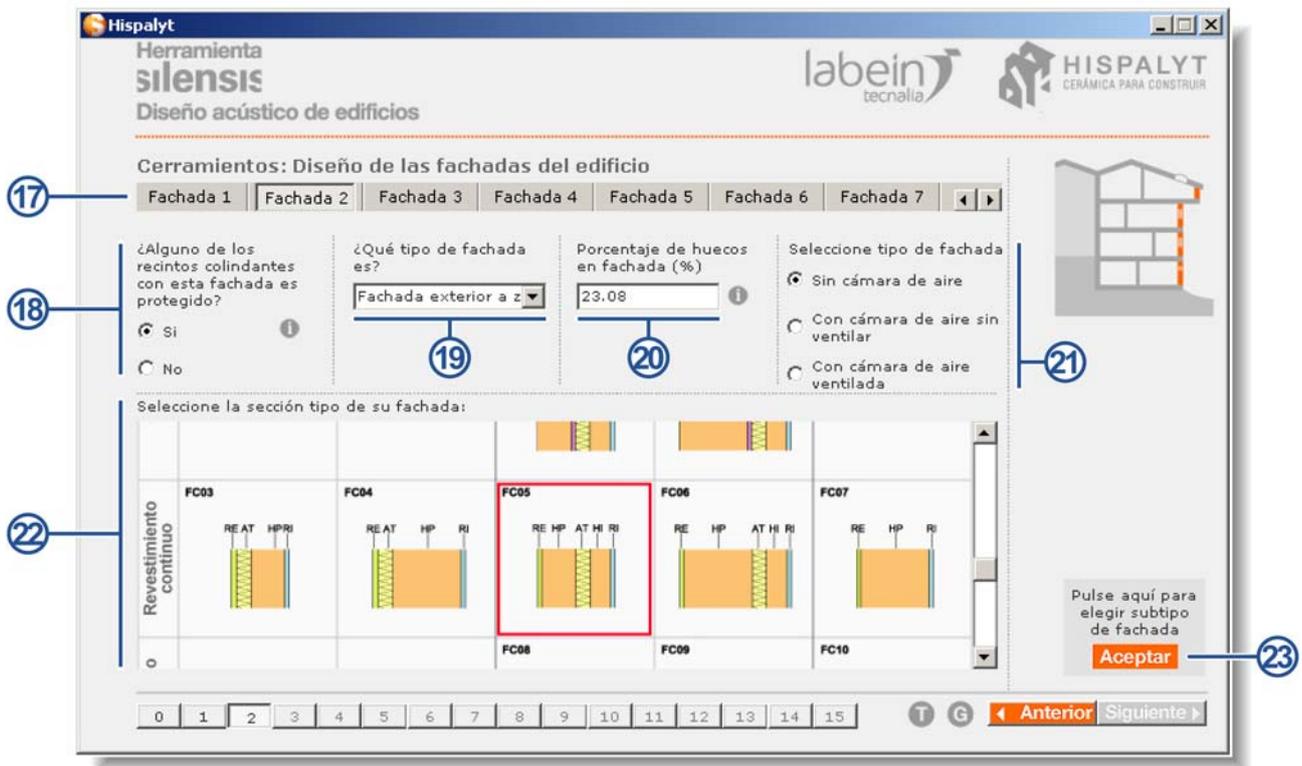


15) En este caso, la Herramienta indica que los huecos de fachada deben cumplir un  $R_{Atr} = 32$  dBA.

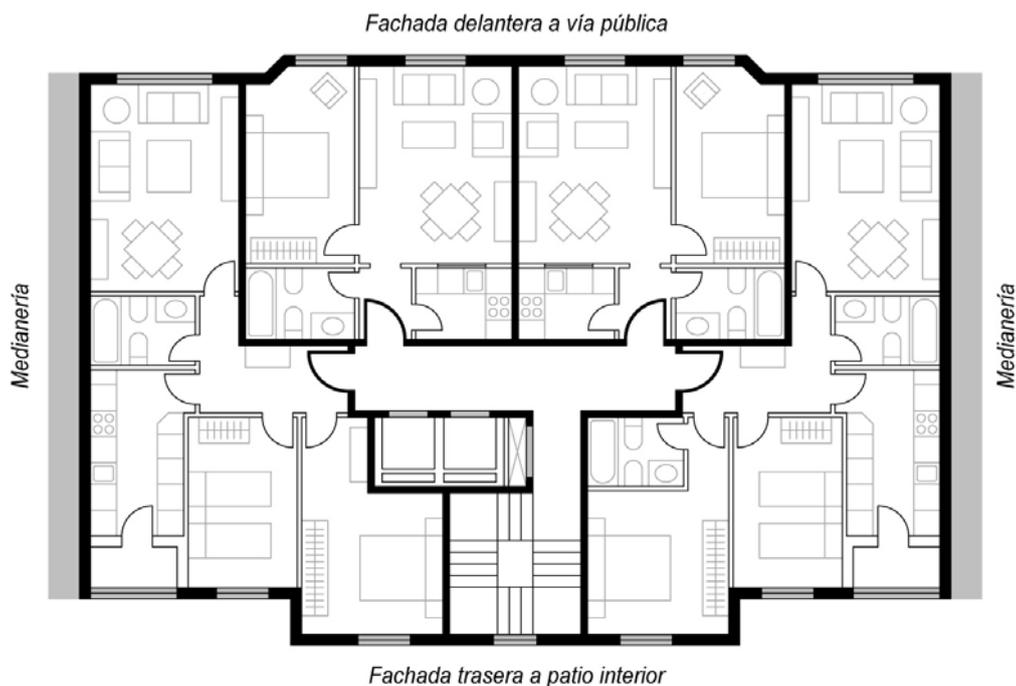
16) Para decidir el cerramiento del hueco, puede acudirse al “Catálogo de Elementos Constructivos del Instituto Eduardo Torroja”, pulsando en la tecla “i”. A partir de los datos de dicha tabla se opta –por ejemplo- por dotar a la fachada de ventanas oscilobatientes, con vidrio con cámara de aire de 6mm (vidrio 6-6-10) con dos juntas de estanqueidad, para satisfacer el  $R_{Atr} = 32$  dBA indicado por la Herramienta.

Composición		Ventanas deslizantes <sup>(1)</sup>					Ventanas no practicables, batientes y oscilobatientes <sup>(2)</sup>				
Tipo	Espesor (mm)	R <sub>w</sub> (dB)	C (dB)	C <sub>v</sub> (dB)	R <sub>A</sub> (dBA)	R <sub>A,Tr</sub> (dBA)	R <sub>w</sub> (dB)	C (dB)	C <sub>v</sub> (dB)	R <sub>A</sub> (dBA)	R <sub>A,Tr</sub> (dBA)
Vidrio sencillo	4	27	-1	-1	26	26	29	-2	-3	27	26
	6	28	-1	-1	27	27	31	-2	-3	29	28
	8	29	-1	-2	28	27	32	-2	-3	30	29
	10	29	-1	-2	28	27	33	-2	-3	31	30
	12 <sup>(5)</sup>	29	-1	-1	28	28	34	0	-2	34	32
Vidrio laminar <sup>(3)</sup>	6+6	29	-1	-2	28	27	32	-1	-3	31	29
	8+8	29	-1	-2	28	27	33	-1	-3	32	30
	10+10	29	-1	-2	28	27	34	-1	-3	33	31
Unidades de vidrio aislante <sup>(4)</sup> (cámara de aire de 6 a 16 mm)	4-(6...16)-4	27	-1	-2	26	25	32	-1	-5	31	27
	4-(6...16)-6	29	-1	-2	28	27	34	-1	-4	33	30
	4-(6...16)-8	29	-1	-2	28	27	34	-1	-4	33	30
	4-(6...16)-10	29	-1	-2	28	27	35	-1	-4	34	31
	6-(6...16)-6	28	-1	-2	27	26	33	-1	-4	32	29
	6-(6...16)-8	29	-1	-2	28	27	35	-1	-5	34	30
6-(6...16)-10 <sup>(6)</sup>	29	-1	-1	28	28	35	-1	-3	34	32	
Unidades de vidrio aislante y vidrio laminar <sup>(3)(4)</sup>	6-(6...16)-6+6	29	-1	-2	28	27	34	-1	-4	33	30

## 2ª fachada, 1º nivel: tipo de fachada

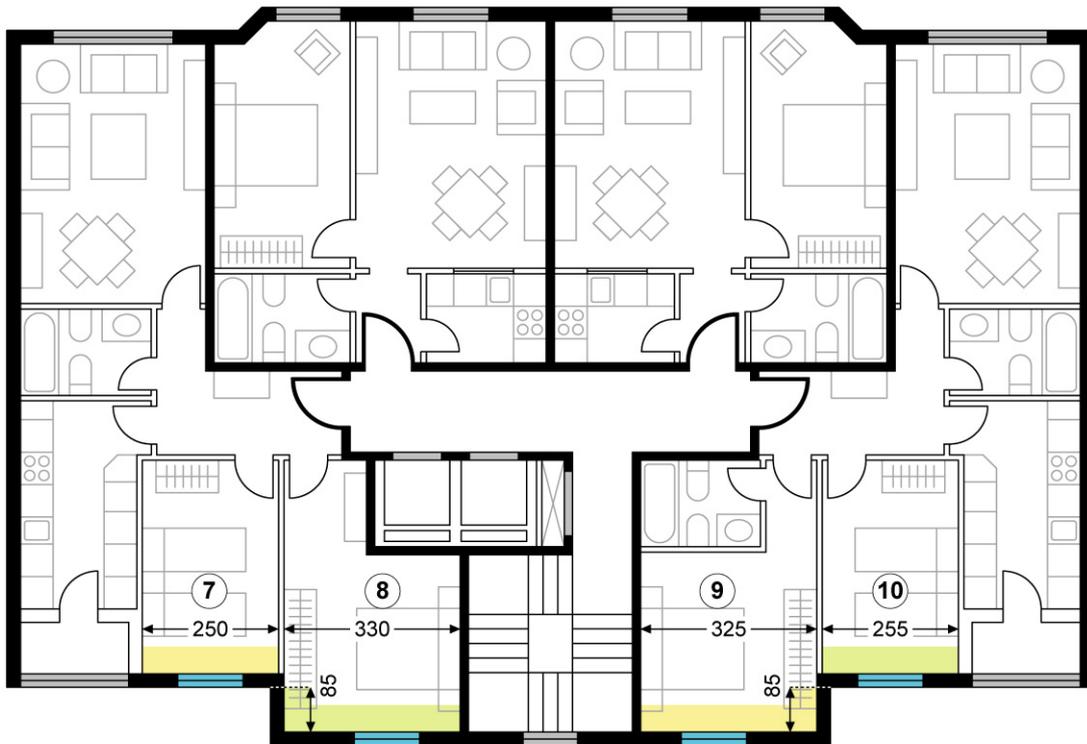


- 17) Dado que el edificio cuenta con 2 tipos diferentes de fachada, una vez llegados a esta pantalla y terminado el proceso de diseño y cálculo de la fachada delantera, se pulsará la tecla "Fachada 2" para iniciar el proceso de diseño y cálculo de la fachada trasera.
- 18) En la planta tipo del edificio se observa que existen recintos protegidos (dormitorios) colindantes con la fachada trasera, por lo que se selecciona el botón "Sí".

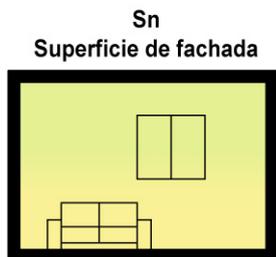


- 19) En el menú desplegable se selecciona "Fachada exterior a zona tranquila, a patio de manzana o a patio de luz" por tratarse de una fachada que da a un patio de manzana.

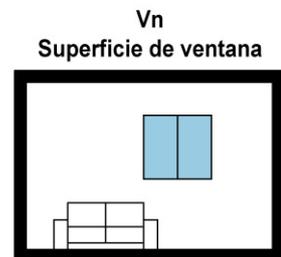
- 20) En este caso el porcentaje de huecos es 23.08%. Este dato se ha obtenido del cálculo adjunto (Ver fig. 04).
- 21) En el edificio considerado para el ejemplo del presente tutorial la fachada trasera no cuenta con cámara de aire, por lo que seleccionamos el botón "Sin cámara de aire".
- 22) Se ha seleccionado la solución constructiva FC05, ya que la fachada trasera del edificio considerado para el ejemplo del presente tutorial presenta el siguiente diseño constructivo:
- Dos hojas.
  - Hoja principal de 1/2 pie.
  - Revestimiento continuo.
- 23) Se pincha el botón "Aceptar" y se pasa a la pantalla de selección del subtipo de fachada dentro del tipo elegido.



V7 = 1,50 m <sup>2</sup>	V8 = 1,50 m <sup>2</sup>	V9 = 1,50 m <sup>2</sup>	V10 = 1,50 m <sup>2</sup>
S7 = 6,50 m <sup>2</sup>	S8 = 10,79 m <sup>2</sup>	S9 = 10,40 m <sup>2</sup>	S10 = 6,63 m <sup>2</sup>
<b>V7 / S7 = 23,08%</b>	V8 / S8 = 13,90%	V9 / S9 = 14,42%	V10 / S10 = 22,62%

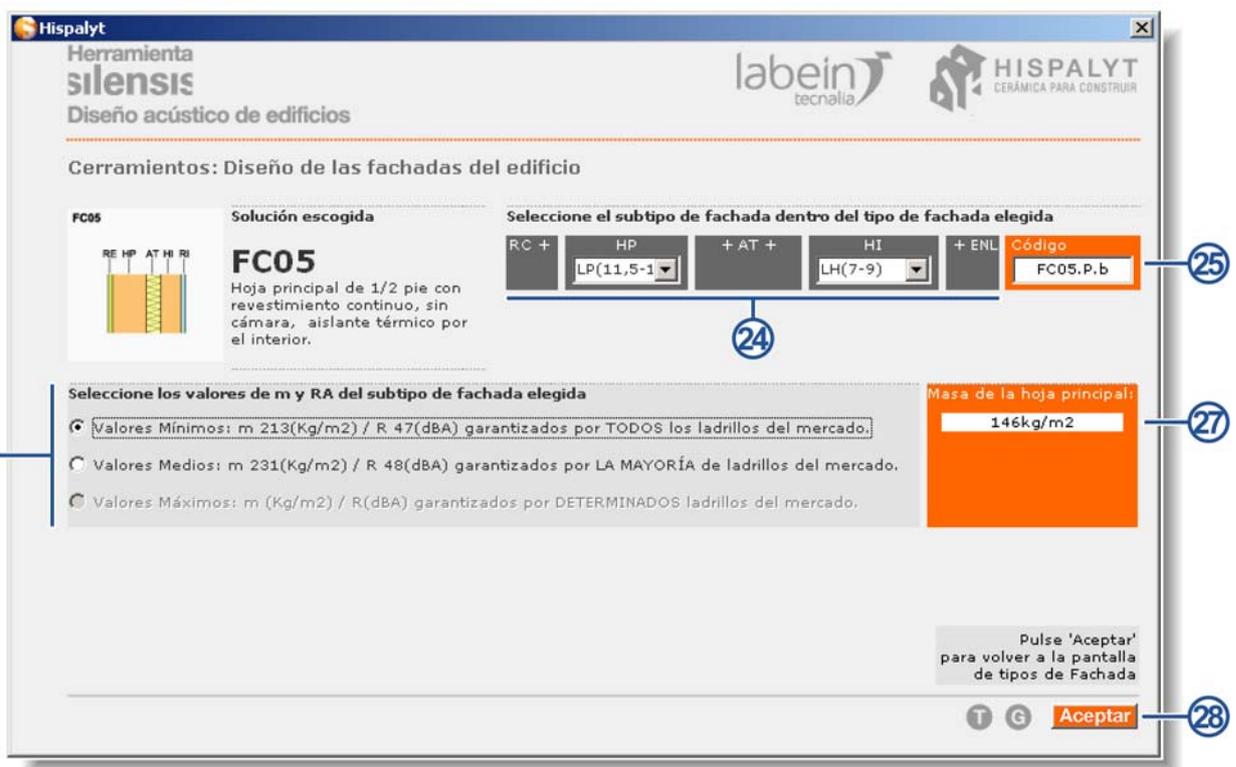


	Ancho	Alto	Total
S7 =	2,50 m	2,60 m	6,50 m <sup>2</sup>
S8 =	4,15 m	2,60 m	10,79 m <sup>2</sup>
S9 =	4,10 m	2,60 m	10,40 m <sup>2</sup>
S10 =	2,55 m	2,60 m	6,63 m <sup>2</sup>



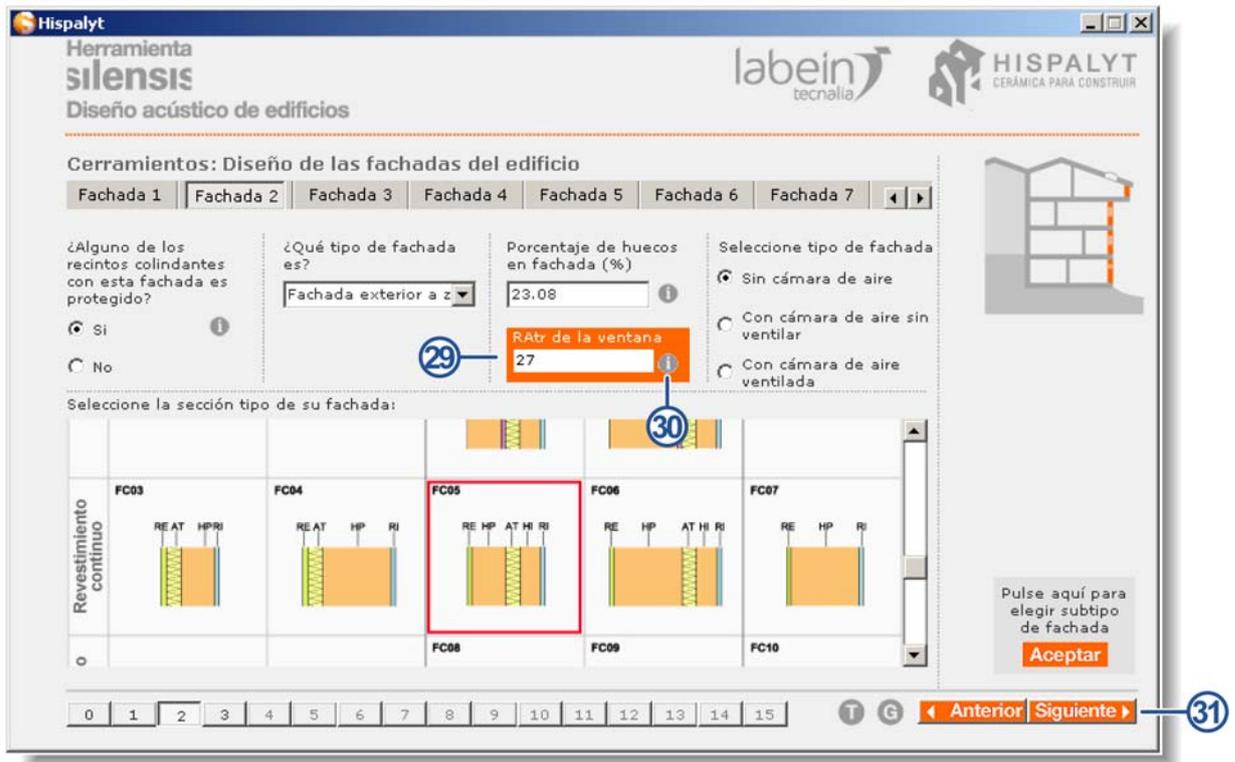
	Ancho	Alto	Total
V7 =	1,20 m	1,25 m	1,50 m <sup>2</sup>
V8 =	1,20 m	1,25 m	1,50 m <sup>2</sup>
V9 =	1,20 m	1,25 m	1,50 m <sup>2</sup>
V10 =	1,20 m	1,25 m	1,50 m <sup>2</sup>

Fig.04- Cálculo de porcentaje de huecos en fachada trasera



- 24) En el menú desplegable correspondiente a la hoja principal (HP) se selecciona “LP(11,5-13)” por tratarse de un ladrillo perforado de 12 cm de espesor.  
En el menú desplegable correspondiente a la hoja interior (HI) se selecciona “LH(7-9)” por tratarse de un ladrillo hueco de 8 cm de espesor.
- 25) La Herramienta indica que, a partir de los datos anteriormente introducidos, el código de la fachada es “FC05.P.b”.
- 26) En función de la disponibilidad de ladrillos en el mercado que garantizan las prestaciones acústicas, aparecen activas dos posibilidades de  $m$  y  $R_A$  para la fachada seleccionada. Asignamos a la fachada -por ejemplo- unos valores de  $m=213 \text{ kg/m}^2$  y  $R_A=47 \text{ dBA}$ , que serán satisfechos por todos los ladrillos del mercado.
- 27) La Herramienta indica que, a partir de los datos de  $m$  y  $R_A$  anteriormente introducidos, la masa de la hoja principal de la fachada debe ser mayor de  $146 \text{ kg/m}^2$ .
- 28) Una vez terminado el proceso de elección de subtipo de fachada, se pincha en el botón “Aceptar” para pasar al tercer nivel de cálculo de fachadas de esta 2ª fachada: aislamiento de huecos.

2ª fachada, 3<sup>er</sup> nivel: aislamiento de huecos



29) En este caso, la Herramienta indica que los huecos de fachada deben cumplir un  $R_{Atr} = 27$  dBA.

30) Para decidir el cerramiento del hueco, puede acudirse al “Catálogo de Elementos Constructivos del Instituto Eduardo Torroja”, pulsando en la tecla “i”. A partir de los datos de dicha tabla se opta –por ejemplo- por dotar a la fachada de ventanas oscilobatientes, con vidrio con cámara de aire de 6mm (vidrio 4-6-4) para satisfacer el  $R_{Atr} = 27$  dBA indicado por la Herramienta.

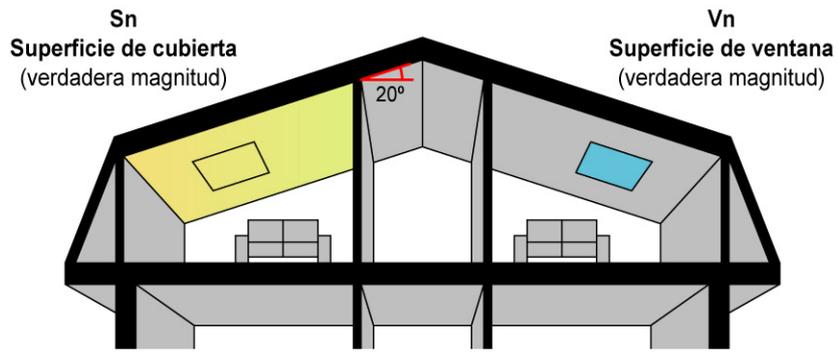
Composición		Ventanas deslizantes <sup>(1)</sup>					Ventanas no practicables, batientes y oscilobatientes <sup>(2)</sup>				
Tipo	Espesor (mm)	R <sub>W</sub> (dB)	C (dB)	C <sub>tr</sub> (dB)	R <sub>A</sub> (dBA)	R <sub>A,Tr</sub> (dBA)	R <sub>W</sub> (dB)	C (dB)	C <sub>tr</sub> (dB)	R <sub>A</sub> (dBA)	R <sub>A,Tr</sub> (dBA)
Vidrio sencillo	4	27	-1	-1	26	26	29	-2	-3	27	26
	6	28	-1	-1	27	27	31	-2	-3	29	28
	8	29	-1	-2	28	27	32	-2	-3	30	29
	10	29	-1	-2	28	27	33	-2	-3	31	30
	12 <sup>(5)</sup>	29	-1	-1	28	28	34	0	-2	34	32
Vidrio laminar <sup>(3)</sup>	6+6	29	-1	-2	28	27	32	-1	-3	31	29
	8+8	29	-1	-2	28	27	33	-1	-3	32	30
	10+10	29	-1	-2	28	27	34	-1	-3	33	31
Unidades de vidrio aislante <sup>(4)</sup> (cámara de aire de 6 a 16 mm)	4-(6...16)-4	27	-1	-2	26	25	32	-1	-5	31	27
	4-(6...16)-6	29	-1	-2	28	27	34	-1	-4	33	30
	4-(6...16)-8	29	-1	-2	28	27	34	-1	-4	33	30
	4-(6...16)-10	29	-1	-2	28	27	35	-1	-4	34	31
	6-(6...16)-6	28	-1	-2	27	26	33	-1	-4	32	29
	6-(6...16)-8	29	-1	-2	28	27	35	-1	-5	34	30
6-(6...16)-10 <sup>(5)</sup>	29	-1	-1	28	28	35	-1	-3	34	32	
Unidades de vidrio aislante y vidrio laminar <sup>(3)(4)</sup>	6-(6...16)-6+6	29	-1	-2	28	27	34	-1	-4	33	30

31) Una vez llegados a esta pantalla y terminado el proceso de diseño y cálculo de fachadas, se pulsará la tecla "Siguiete" para abandonar el cálculo de fachadas e iniciar el proceso de diseño y cálculo de cubiertas.

## 1ª cubierta, 1º nivel: tipo de cubierta

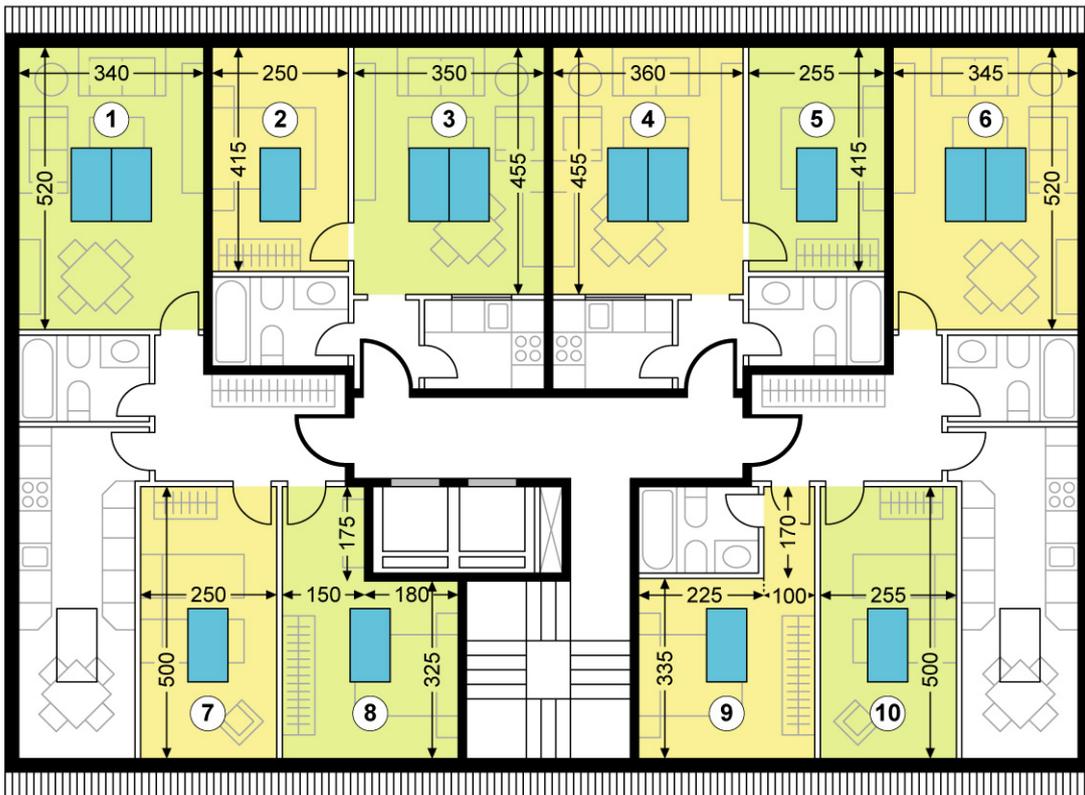


- 1) El edificio cuenta con un único tipo de cubierta, que se selecciona como “Cubierta 1”.
- 2) En la sección del edificio (Ver fig. 09) se observa que existen recintos protegidos (dormitorios y salones) bajo la cubierta ya que las viviendas de la última planta del edificio son abuhardilladas, por lo que se selecciona el botón “Sí”.
- 3) En este caso el porcentaje de huecos es 8,85%. Este dato se ha obtenido del cálculo adjunto (Ver fig. 05).
- 4) A la vista de la sección anteriormente mostrada, seleccionamos el botón “Cubierta inclinada”.
- 5) Se ha seleccionado la solución constructiva “QB09” ya que la cubierta del edificio considerado para el ejemplo del presente tutorial es una cubierta:
  - Con soporte resistente inclinado.
  - No ventilada o con cámara sin ventilar.
  - Invertida.
- 6) Pinchar el botón “Aceptar” para pasar a la pantalla de selección del subtipo de cubierta.



	Uds	Ancho	Alto	Total
S1 = 17,68 m <sup>2</sup> / cos 20° = 18,81 m <sup>2</sup>	V1 = 2	x 0,75 m	x 1,00 m	= 1,50 m <sup>2</sup>
S2 = 10,38 m <sup>2</sup> / cos 20° = 11,04 m <sup>2</sup>	V2 = 1	x 0,75 m	x 1,00 m	= 0,75 m <sup>2</sup>
S3 = 15,93 m <sup>2</sup> / cos 20° = 16,95 m <sup>2</sup>	V3 = 2	x 0,75 m	x 1,00 m	= 1,50 m <sup>2</sup>
S4 = 16,38 m <sup>2</sup> / cos 20° = 17,43 m <sup>2</sup>	V4 = 2	x 0,75 m	x 1,00 m	= 1,50 m <sup>2</sup>
S5 = 10,58 m <sup>2</sup> / cos 20° = 11,26 m <sup>2</sup>	V5 = 1	x 0,75 m	x 1,00 m	= 0,75 m <sup>2</sup>
S6 = 17,94 m <sup>2</sup> / cos 20° = 19,09 m <sup>2</sup>	V6 = 2	x 0,75 m	x 1,00 m	= 1,50 m <sup>2</sup>
S7 = 12,50 m <sup>2</sup> / cos 20° = 13,30 m <sup>2</sup>	V7 = 1	x 0,75 m	x 1,00 m	= 0,75 m <sup>2</sup>
S8 = 13,36 m <sup>2</sup> / cos 20° = 14,21 m <sup>2</sup>	V8 = 1	x 0,75 m	x 1,00 m	= 0,75 m <sup>2</sup>
S9 = 12,59 m <sup>2</sup> / cos 20° = 13,40 m <sup>2</sup>	V9 = 1	x 0,75 m	x 1,00 m	= 0,75 m <sup>2</sup>
S10 = 12,75 m <sup>2</sup> / cos 20° = 13,57 m <sup>2</sup>	V10 = 1	x 0,75 m	x 1,00 m	= 0,75 m <sup>2</sup>

V1 = 1,50 m <sup>2</sup>	V2 = 0,75 m <sup>2</sup>	V3 = 1,50 m <sup>2</sup>	V4 = 1,50 m <sup>2</sup>	V5 = 0,75 m <sup>2</sup>	V6 = 1,50 m <sup>2</sup>
S1 = 18,81 m <sup>2</sup>	S2 = 11,04 m <sup>2</sup>	S3 = 16,95 m <sup>2</sup>	S4 = 17,43 m <sup>2</sup>	S5 = 11,26 m <sup>2</sup>	S6 = 19,09 m <sup>2</sup>
V1 / S1 = 7,97%	V2 / S2 = 6,79%	V3 / S3 = 8,85%	V4 / S4 = 8,61%	V5 / S5 = 6,66%	V6 / S6 = 7,86%



V7 = 0,75 m <sup>2</sup>	V8 = 0,75 m <sup>2</sup>	V9 = 0,75 m <sup>2</sup>	V10 = 0,75 m <sup>2</sup>
S7 = 13,30 m <sup>2</sup>	S8 = 14,21 m <sup>2</sup>	S9 = 13,40 m <sup>2</sup>	S10 = 13,57 m <sup>2</sup>
V7 / S7 = 5,64%	V8 / S8 = 5,28%	V9 / S9 = 5,60%	V10 / S10 = 5,53%

Fig.05- Cálculo de porcentaje de huecos en cubierta

1ª cubierta, 2º nivel: subtipo de cubierta



- 7) En el menú desplegable correspondiente al soporte resistente se selecciona “U30.EC” por tratarse de un forjado unidireccional de canto 30cm, con bovedilla cerámica.
- 8) La Herramienta indica que, a partir de los datos anteriormente introducidos, el código de la cubierta es “QB09.U.EC.c”.
- 9) La Herramienta indica que, a partir de los datos anteriormente introducidos, los valores de  $m$  y  $R_A$  son, respectivamente,  $360 \text{ kg/m}^2$  y  $57 \text{ dBA}$ .
- 10) Una vez terminado el proceso de elección de subtipo de cubierta, pinchar en el botón “Aceptar” para pasar al tercer nivel de cálculo de cubiertas: aislamiento de huecos.

1ª cubierta, 3<sup>er</sup> nivel: aislamiento de huecos



11) En este caso, la Herramienta indica que los huecos de cubierta deben cumplir un  $R_{Atr} = 26$  dBA.

12) Para decidir el cerramiento del hueco, puede acudirse al “Catálogo de Elementos Constructivos del Instituto Eduardo Torroja”, pulsando en la tecla “i”. A partir de los datos de dicha tabla se opta –por ejemplo- por dotar a la cubierta de ventanas oscilobatientes, con vidrio con cámara de aire de 6mm (vidrio 4-6-4) para satisfacer el  $R_{Atr} = 26$  dBA indicado por la Herramienta.

Composición		Ventanas deslizantes <sup>(1)</sup>					Ventanas no practicables, batientes y oscilobatientes <sup>(2)</sup>				
Tipo	Espesor (mm)	$R_w$ (dB)	C (dB)	$C_w$ (dB)	$R_A$ (dBA)	$R_{A, tr}$ (dBA)	$R_w$ (dB)	C (dB)	$C_w$ (dB)	$R_A$ (dBA)	$R_{A, tr}$ (dBA)
Vidrio sencillo	4	27	-1	-1	26	26	29	-2	-3	27	26
	6	28	-1	-1	27	27	31	-2	-3	29	28
	8	29	-1	-2	28	27	32	-2	-3	30	29
	10	29	-1	-2	28	27	33	-2	-3	31	30
	12 <sup>(5)</sup>	29	-1	-1	28	28	34	0	-2	34	32
Vidrio laminar <sup>(3)</sup>	6+6	29	-1	-2	28	27	32	-1	-3	31	29
	8+8	29	-1	-2	28	27	33	-1	-3	32	30
	10+10	29	-1	-2	28	27	34	-1	-3	33	31
Unidades de vidrio aislante <sup>(4)</sup> (cámara de aire de 6 a 16 mm)	4-(6...16)-4	27	-1	-2	26	25	32	-1	-5	31	27
	4-(6...16)-6	29	-1	-2	28	27	34	-1	-4	33	30
	4-(6...16)-8	29	-1	-2	28	27	34	-1	-4	33	30
	4-(6...16)-10	29	-1	-2	28	27	35	-1	-4	34	31
	6-(6...16)-6	28	-1	-2	27	26	33	-1	-4	32	29
	6-(6...16)-8	29	-1	-2	28	27	35	-1	-5	34	30
Unidades de vidrio aislante y vidrio laminar <sup>(3)(4)</sup>	6-(6...16)-6+6	29	-1	-2	28	27	34	-1	-4	33	30

13) Dado que el edificio objeto cuenta con un sólo tipo de cubierta, una vez llegados a esta pantalla y terminado el proceso de diseño y cálculo de la cubierta, se pulsará la tecla “Siguiente” para abandonar el proceso de diseño y cálculo de cubiertas e iniciar el proceso de diseño y cálculo de medianerías.

## 1ª medianería, 1<sup>er</sup> nivel: tipo de medianería

**Herramienta silensis**  
Diseño acústico de edificios

labein tecnalia HISPALYT CERÁMICA PARA CONSTRUIR

**Cerramientos: Diseño de las medianerías del edificio**

Medianería 1 | Medianería 2 | Medianería 3 | Medianería 4 | Medianería 5

¿Existe algún recinto habitable colindante con la medianería?  
 Sí  No  
(Conteste NO si no hay medianería)

Seleccione tipo de medianería  
 Sin cámara de aire  Con cámara de aire

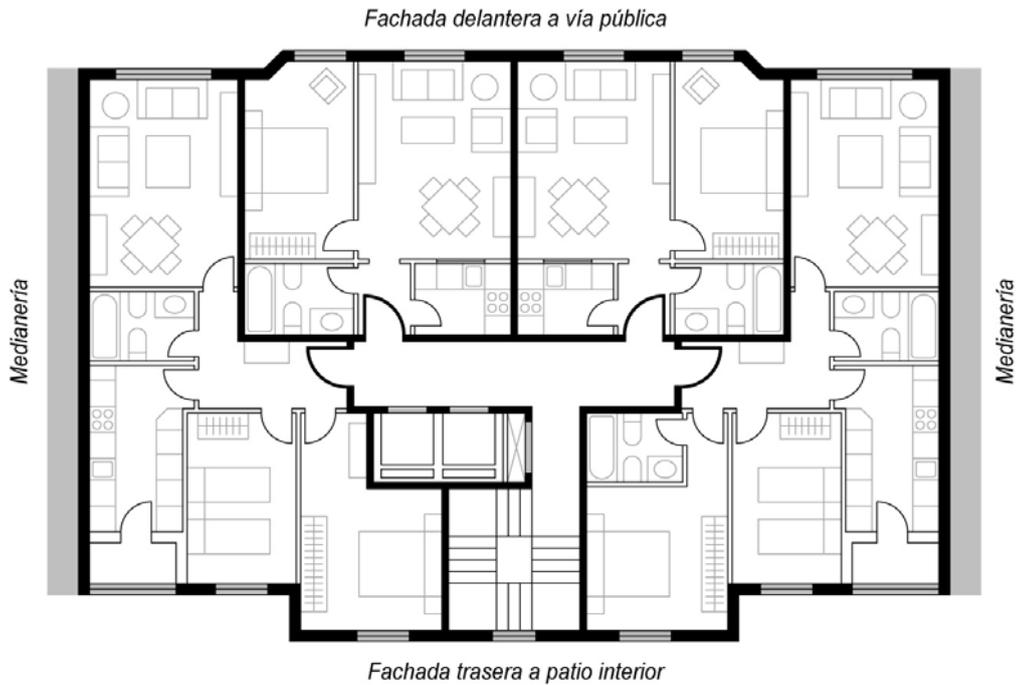
Seleccione la sección tipo de su medianería:

Sin cámara de aire		
2 hojas		1 hoja
Hoja principal de 7 a 10 cm	Hoja principal de 1/2 pie	Hoja principal de 1 pie
ME01 	ME02 	ME03 

Pulse aquí para elegir subtipo de medianería  
**Aceptar**

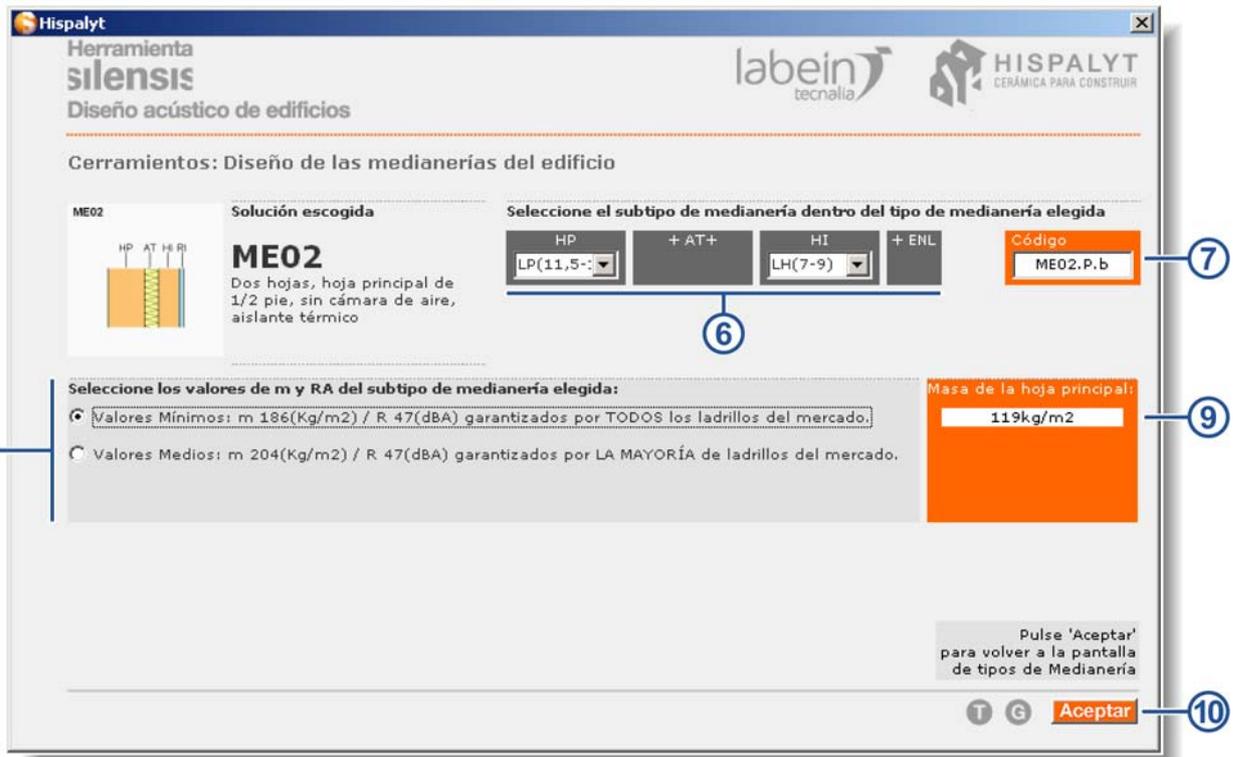
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 T G < Anterior Siguiente >

- 1) El edificio cuenta con un edificio medianero en cada lateral. Cuenta por tanto con dos medianerías, pero éstas han sido diseñadas con la misma solución constructiva, por lo que consideraremos que existe un único tipo de medianería que denominaremos “Medianería 1”.
- 2) En la planta tipo del edificio se observa que existen recintos habitables (cocinas y baños) colindantes con las medianerías, por lo que se selecciona el botón “Sí”.

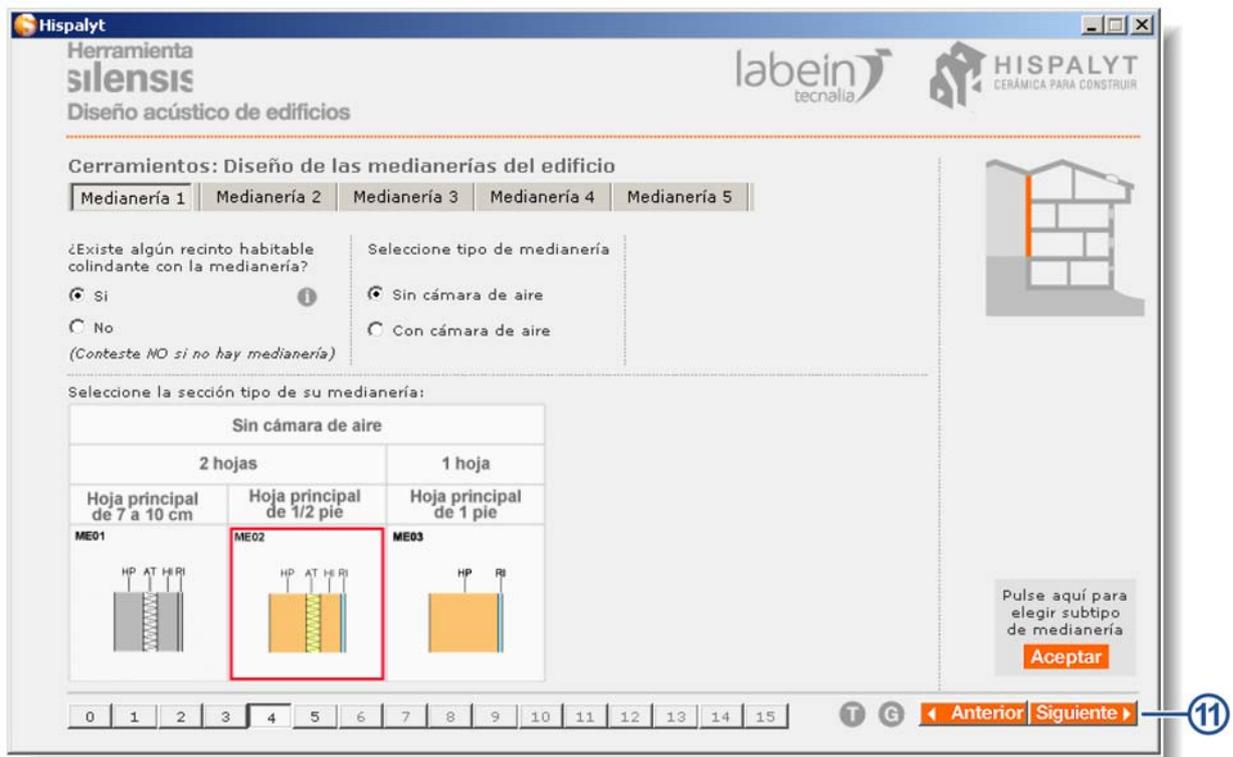


- 3) En el edificio considerado para el ejemplo del presente tutorial la medianería no cuenta con cámara de aire, por lo que seleccionamos el botón "Sin cámara de aire".
- 4) Se ha seleccionado la solución constructiva "ME02" ya que la medianería del edificio considerado para el ejemplo del presente tutorial presenta el siguiente diseño constructivo:
  - Sin cámara de aire.
  - Dos hojas.
  - Hoja principal de  $\frac{1}{2}$  pie.
- 5) Pinchar el botón "Aceptar" para pasar a la pantalla de selección del subtipo de medianería.

1ª medianería, 2º nivel: subtipo de medianería



- 6) En el menú desplegable correspondiente a la hoja principal (HP) se selecciona “LP(11,5-13)” por tratarse de un ladrillo perforado de 13 cm de espesor.  
En el menú desplegable correspondiente a la hoja interior (HI) se selecciona “LH(7-9)” por tratarse de un ladrillo hueco de 7 cm de espesor.
- 7) La Herramienta indica que, a partir de los datos anteriormente introducidos, el código de la medianería es “ME02.P.b”.
- 8) Asignamos a la medianería -por ejemplo- unos valores de  $m = 186 \text{ kg/m}^2$  y  $R_A = 47 \text{ dBA}$ , que serán satisfechos por todos los ladrillos del mercado.  
(Podríamos haber optado por asignar a la medianería unos valores de  $m = 204 \text{ kg/m}^2$  y  $R_A = 47 \text{ dBA}$ , que serían satisfechos por la mayoría de los ladrillos del mercado).
- 9) La Herramienta indica que, a partir de los datos de  $m$  y  $R_A$  anteriormente introducidos, la masa de la hoja principal de la medianería debe ser mayor de  $119 \text{ kg/m}^2$ .
- 10) Una vez terminado el proceso de elección de subtipo de medianería, pinchar en el botón “Aceptar” para pasar al 3<sup>er</sup> nivel de la medianería 1; Resumen de medianería diseñada.



- 11) Dado que el edificio objeto del ejemplo desarrollado en el presente tutorial cuenta con un sólo tipo de medianería, una vez llegados a esta pantalla y terminado el proceso de diseño y cálculo de la medianería, se pulsará la tecla "Siguiente" para abandonar el proceso de diseño y cálculo de medianerías e iniciar el proceso de diseño y cálculo de muros en contacto con el terreno.

## Cálculo de muros en contacto con el terreno

1<sup>er</sup> muro, 1<sup>er</sup> nivel: tipo de muro

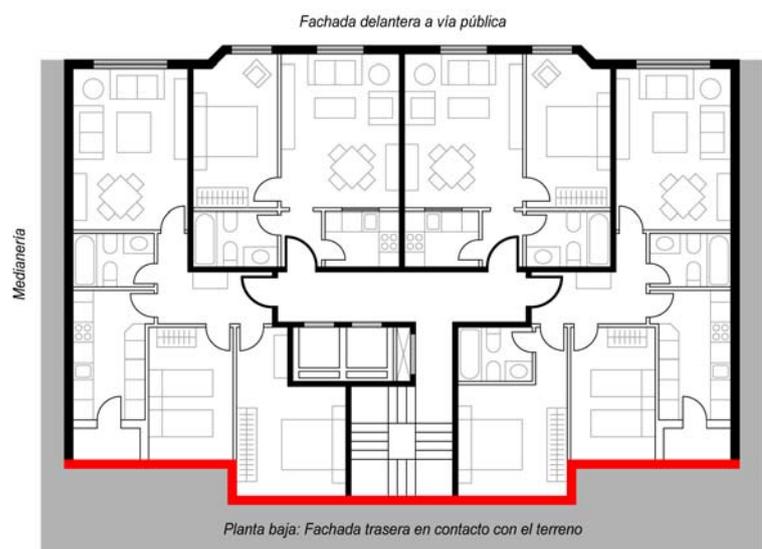
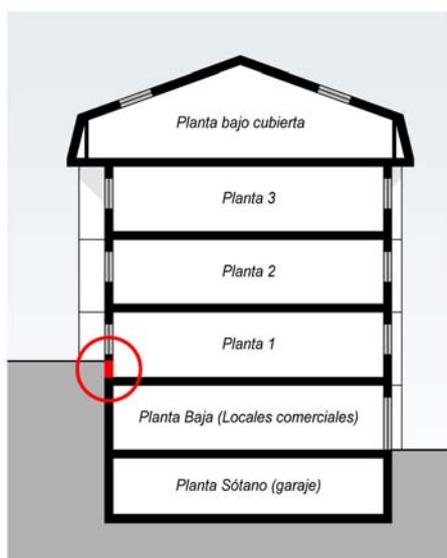
1

2

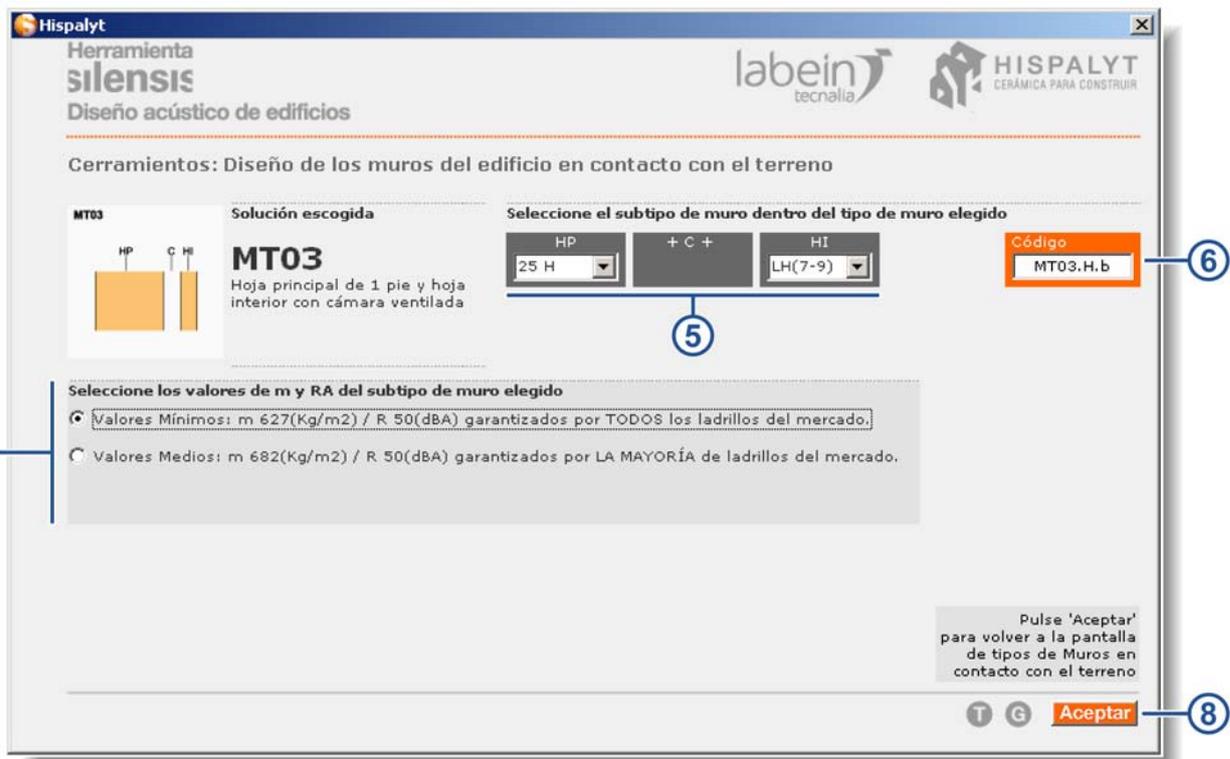
3

4

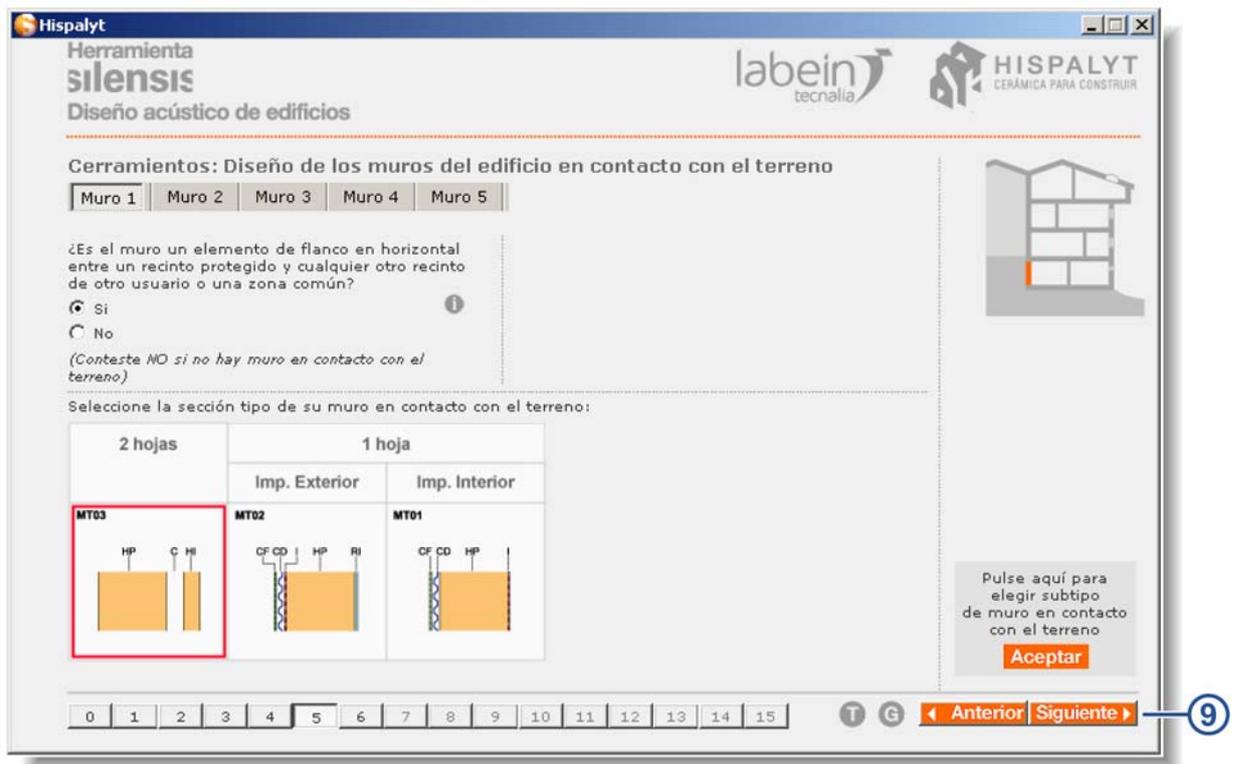
- 1) El edificio cuenta con un sólo muro en contacto con el terreno que pueda constituir un elemento de flanco horizontal entre recintos protegidos y zonas comunes, que denominaremos “Muro 1”.
- 2) En la sección y planta tipo del edificio se observa que el muro trasero del semisótano comunica los dormitorios de planta baja con la caja de escaleras, por lo que se selecciona el botón “Sí”.



- 3) Se ha seleccionado la solución constructiva “MT03” ya que el muro de semisótano considerado para el ejemplo del presente tutorial consta de 2 hojas.
- 4) Pinchar el botón “Aceptar” para pasar a la pantalla de selección del subtipo de muro en contacto con el terreno.



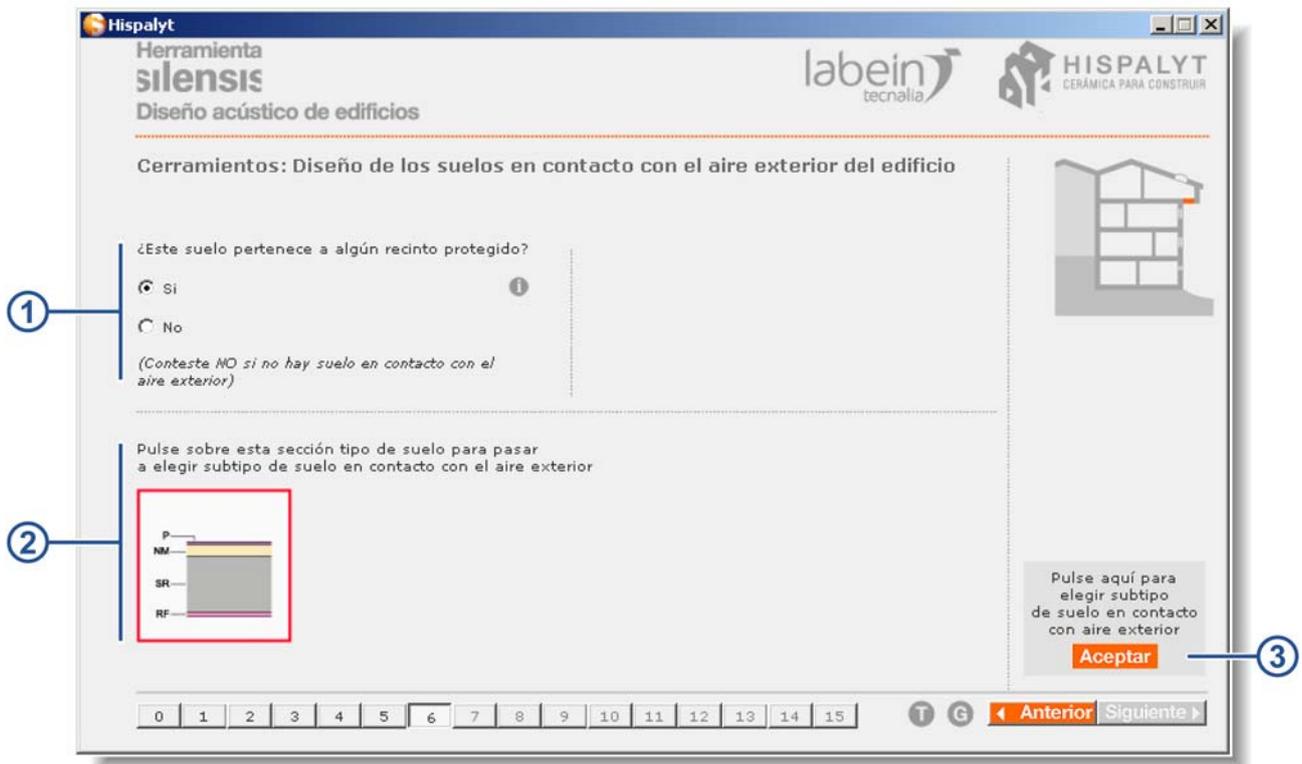
- 5) En el menú desplegable correspondiente a la hoja principal (HP) se selecciona “25H” por tratarse de un muro de hormigón de 25 cm de espesor, y en el menú desplegable correspondiente a la hoja interior (HI) se selecciona LH(7-9) por ser ladrillo hueco de 8 cm de espesor.
- 6) La Herramienta indica que, a partir de los datos anteriormente introducidos, el código del muro en contacto con el terreno es “MT03.H.b”.
- 7) Asignamos al muro -por ejemplo- unos valores de  $m = 627 \text{ kg/m}^2$  y  $R_A = 50 \text{ dBA}$ , que serán satisfechos por todos los ladrillos del mercado.  
(Podríamos haber optado por asignar al muro unos valores de  $m = 682 \text{ kg/m}^2$  y  $R_A = 50 \text{ dBA}$ , que serían satisfechos por la mayoría de los ladrillos del mercado).
- 8) Una vez terminado el proceso de elección de subtipo de muro en contacto con el terreno, pinchar en el botón “Aceptar” para pasar al 3<sup>er</sup> nivel del muro 1; Resumen del muro diseñado.



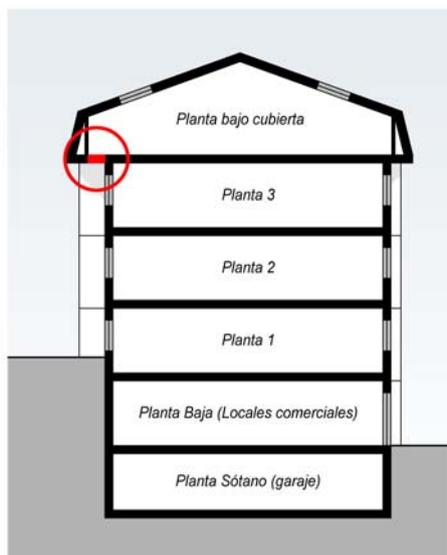
- 9) Dado que el edificio del presente ejemplo cuenta con un sólo tipo de muro en contacto con el terreno, una vez llegados a esta pantalla y terminado el proceso de diseño y cálculo del muro, se pulsará la tecla “Siguiente” para abandonar el proceso de diseño y cálculo de muros e iniciar el proceso de diseño y cálculo de suelos en contacto con el aire exterior.

# Suelos en contacto con el aire exterior

## 1<sup>er</sup> nivel: tipo de suelo



- 1) En la sección transversal del edificio se observa que existen recintos protegidos (dormitorios) en la planta bajo cubierta cuyo suelo se encuentra en contacto con el aire exterior ya que vuelan sobre la línea de fachada, por lo que se selecciona el botón "Sí".



- 2) Se ha seleccionado la solución constructiva "SA01".
- 3) Pinchar el botón "Aceptar" para pasar a la pantalla de selección del subtipo de suelo en contacto con el aire exterior.

## 2º nivel: subtipo de suelo

Hispalyt  
Herramienta silensis  
Diseño acústico de edificios

labein tecnalia HISPALYT CERÁMICA PARA CONSTRUIR

Cerramientos: Diseño de los suelos en contacto con el aire exterior del edificio

SA01 Solución escogida

Solución escogida: SA01 Suelo en contacto con el aire

Seleccione el subtipo de suelo dentro del tipo de suelo elegido

P + NM + Soporte resistente + RF Código

U30.EC SA01.U.EC.c

m (kg/m<sup>2</sup>) RA (dBA)

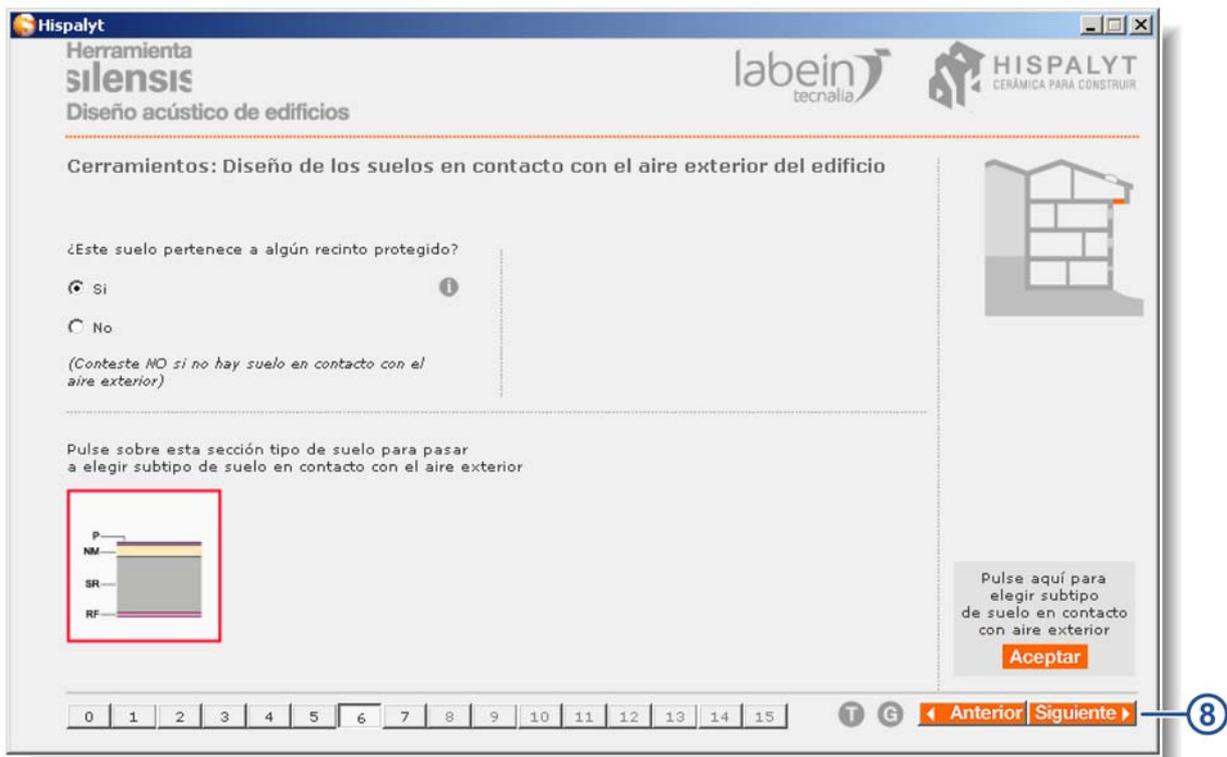
360 57

Valores medios del catálogo de Elementos Constructivos IETcc

Pulse 'Aceptar' para volver a la pantalla de tipos de Suelos en contacto con el aire exterior

T G Aceptar

- 4) En el menú desplegable correspondiente al soporte resistente se selecciona “U30.EC” por tratarse de un forjado unidireccional de 30 cm de canto con entrevigado cerámico.
- 5) La Herramienta indica que, a partir de los datos anteriormente introducidos, el código del suelo en contacto con el aire exterior es “SA01.U.EC.c”.
- 6) La Herramienta indica que, a partir de los datos anteriormente introducidos, el suelo tendrá unos valores de  $m = 360 \text{ kg/m}^2$  y  $R_A = 57 \text{ dBA}$ .
- 7) Una vez terminado el proceso de elección de subtipo de suelo en contacto con el aire exterior, pinchar en el botón “Aceptar” para pasar al 3º nivel del suelo; Resumen del suelo diseñado.



- 8) Una vez llegados a esta pantalla y terminado el proceso de diseño y cálculo del suelo en contacto con el aire exterior, se pulsará la tecla "Siguiete" para abandonar el proceso de diseño y cálculo de suelos e iniciar el proceso de diseño y cálculo de particiones interiores verticales; paredes separadoras entre viviendas.

## Paredes separadoras entre viviendas en plantas intermedias

### 1<sup>er</sup> nivel: tipo de pared separadora

Herramienta silensis  
Diseño acústico de edificios

labein tecnalia HISPALYT CERÁMICA PARA CONSTRUIR

Particiones interiores verticales: Diseño de separadoras entre viviendas de plantas intermedias

¿Algún recinto protegido da a esta separadora?

Sí  No

Introduzca la profundidad perpendicular a la separadora entre viviendas del recinto protegido geoméricamente más desfavorable (Mínimo 2.5 m)

2.69

Seleccione la sección tipo de su separadora entre viviendas:

1 hoja	2 hojas		3 hojas con bandas perimetrales en sus dos hojas exteriores
Sin bandas	Con bandas perimetrales en ambas hojas	Con bandas perimetrales en una hoja	
PV02	PV03	PV04	PV05
RI H1 RI	RI H1 A H2 RI	RI H1 A H2 RI	RI H1 A P H2 RI H3 RI

Pulse aquí para elegir subtipo de separadora

Aceptar

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 T G Anterior Siguiente

- 1) En la planta tipo del edificio se observa que existen recintos protegidos (dormitorios y salones) colindantes con las paredes separadoras entre viviendas en plantas intermedias, por lo que se selecciona el botón “Sí”.
- 2) En este caso la relación “Volumen recinto receptor / Superficie de pared separadora compartida” del recinto geoméricamente más desfavorable es de 2,69 m. Este dato se ha obtenido del cálculo adjunto (Ver fig. 06).
- 3) Se ha seleccionado la solución constructiva “PV03” ya que la pared separadora entre viviendas de plantas intermedias del edificio considerado para el presente ejemplo presenta el siguiente diseño constructivo:
  - Enlucido.
  - Hoja de ladrillo hueco de 7cm, con bandas elásticas perimetrales.
  - Aislamiento.
  - Hoja de ladrillo hueco de 7cm, con bandas elásticas perimetrales.
  - Enlucido.
- 4) Pinchar el botón “Aceptar” para pasar a la pantalla de selección del subtipo de pared separadora.

Superficie recinto;

Sup1 = 16,32 m<sup>2</sup>  
 Sup2 = 11,15 m<sup>2</sup>  
 Sup3 = 15,92 m<sup>2</sup>  
 Sup4 = 16,38 m<sup>2</sup>  
 Sup5 = 11,38 m<sup>2</sup>  
 Sup6 = 16,56 m<sup>2</sup>

(V) Volumen recinto;

V1 = Sup1 x 2,60 = 42,43 m<sup>3</sup>  
 V2 = Sup2 x 2,60 = 28,99 m<sup>3</sup>  
 V3 = Sup3 x 2,60 = 41,39 m<sup>3</sup>  
 V4 = Sup4 x 2,60 = 42,59 m<sup>3</sup>  
 V5 = Sup5 x 2,60 = 29,59 m<sup>3</sup>  
 V6 = Sup6 x 2,60 = 43,06 m<sup>3</sup>

(S) Superficie pared separadora;

S1 = 4,15 x 2,60 = 10,79 m<sup>2</sup>  
 S2 = 4,15 x 2,60 = 10,79 m<sup>2</sup>  
 S3 = 4,55 x 2,60 = 11,83 m<sup>2</sup>  
 S4 = 4,55 x 2,60 = 11,83 m<sup>2</sup>  
 S5 = 4,15 x 2,60 = 10,79 m<sup>2</sup>  
 S6 = 4,15 x 2,60 = 10,79 m<sup>2</sup>

V1 = 42,43 m<sup>3</sup>

V2 = 28,99 m<sup>3</sup>

V3 = 41,39 m<sup>3</sup>

V4 = 42,59 m<sup>3</sup>

V5 = 29,59 m<sup>3</sup>

V6 = 43,06 m<sup>3</sup>

S1 = 10,79 m<sup>2</sup>

S2 = 10,79 m<sup>2</sup>

S3 = 11,83 m<sup>2</sup>

S4 = 11,83 m<sup>2</sup>

S5 = 10,79 m<sup>2</sup>

S6 = 10,79 m<sup>2</sup>

V1 / S1 = 3,93 m

V2 / S2 = 2,69 m

V3 / S3 = 3,50 m

V4 / S4 = 3,60 m

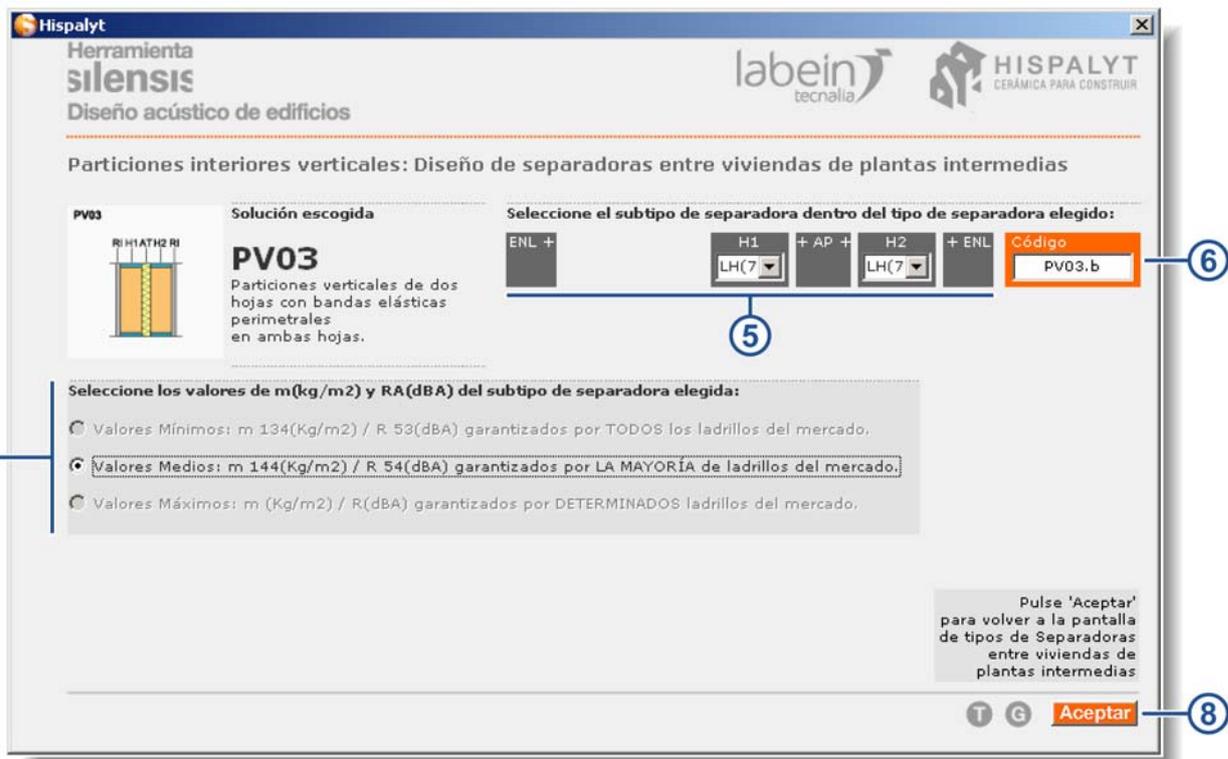
V5 / S5 = 2,74 m

V6 / S6 = 3,99 m



Fig.06- Cálculo de la relación "Volumen recinto receptor / Superficie de pared separadora compartida" del recinto geoméricamente más desfavorable, para separadoras entre viviendas en plantas intermedias.

## 2º nivel: subtipo de pared separadora



- 5) En el menú desplegable correspondiente a la primera hoja (H1) se selecciona “LH(7-9)” por tratarse de un ladrillo hueco de 7 cm de espesor.  
En el menú desplegable correspondiente a la segunda hoja (H2) se selecciona “LH(7-9)” por tratarse de un ladrillo hueco de 7 cm de espesor.
- 6) La Herramienta indica que, a partir de los datos anteriormente introducidos, el código de la pared separadora es “PV03.b”.
- 7) Asignamos a la pared separadora los valores de  $m = 144 \text{ kg/m}^2$  y  $R_A = 54 \text{ dBA}$ , que serán satisfechos por la mayoría de los ladrillos del mercado. (En este caso, la Herramienta no nos permite optar por otros valores de  $m$  y  $R_A$ ).
- 8) Una vez terminado el proceso de elección de subtipo de pared separadora, pinchar en el botón “Aceptar” para pasar al 3º nivel de la pared separadora; Resumen de la pared diseñada.

3<sup>er</sup> nivel: pared separadora escogida

- 9) Una vez llegados a esta pantalla y terminado el proceso de “Diseño y cálculo de paredes separadoras entre viviendas en plantas intermedias” se pulsará la tecla “Siguiente” para abandonar el proceso de “Diseño y cálculo de paredes separadoras entre viviendas en plantas intermedias” e iniciar el proceso de “Diseño y cálculo de paredes separadoras entre viviendas y zonas comunes en plantas intermedias”.

## Separadoras entre viviendas y zonas comunes en plantas intermedias

### 1<sup>er</sup> nivel: tipo de pared separadora

Herramienta silensis  
Diseño acústico de edificios

labein tecnalia HISPALYT CERÁMICA PARA CONSTRUIR

Particiones interiores verticales: Diseño de separadoras entre viviendas y zonas comunes de plantas intermedias

¿Algún recinto protegido da a esta separadora?

Sí  No

Introduzca la profundidad perpendicular a la separadora entre vivienda y zona común del recinto protegido geoméricamente más desfavorable (Mínimo 2,5 m)

3.76

Seleccione la sección tipo de su separadora entre vivienda y zona común:

1 hoja	2 hojas		3 hojas con bandas perimetrales en sus dos hojas exteriores
Sin bandas	Con bandas perimetrales en ambas hojas	Con bandas perimetrales en una hoja	
PV02	PV03	PV04	PV05
RI H1 RI	RI H1 A H2 RI	RI H1 A H2 RI	RI H1 A P H2 RI H3 RI

Pulse aquí para elegir subtipo de separadora

Aceptar

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 T G Anterior Siguiente

- 1) En la planta tipo del edificio se observa que existen recintos protegidos (dormitorios) colindantes con las paredes separadoras entre viviendas y zonas comunes en plantas intermedias, por lo que se selecciona el botón "Sí".
- 2) En este caso la relación "Volumen recinto receptor / Superficie de pared separadora compartida" del recinto protegido geoméricamente más desfavorable es de 3,76 m. Este dato se ha obtenido del cálculo adjunto (Ver fig. 07).
- 3) Se ha seleccionado la solución constructiva "PV04" ya que la pared separadora entre viviendas y zonas comunes en plantas intermedias del edificio considerado para el presente ejemplo presenta el siguiente diseño constructivo:
  - Enlucido.
  - Hoja de ladrillo perforado.
  - Aislamiento.
  - Hoja de ladrillo hueco de 5cm con bandas elásticas perimetrales.
  - Enlucido.
- 4) Pinchar el botón "Aceptar" para pasar a la pantalla de selección del subtipo de pared separadora.

Superficie recinto;

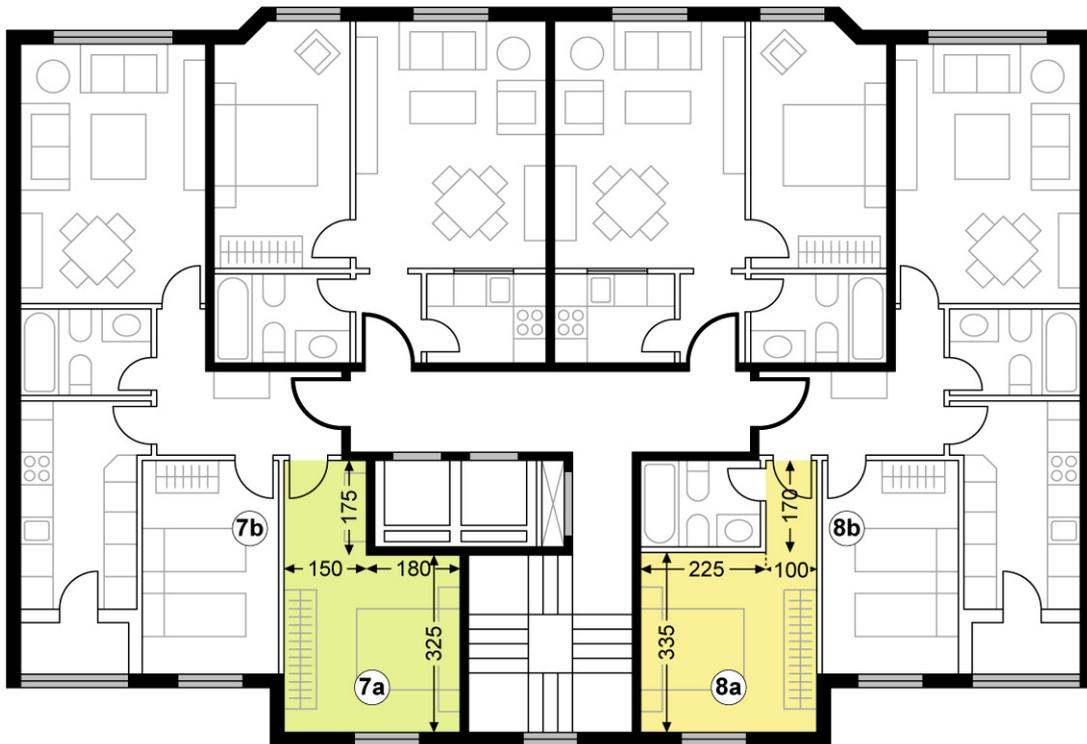
Sup7a = 10,73 m<sup>2</sup>  
Sup7b = 2,63 m<sup>2</sup>  
Sup8a = 10,89 m<sup>2</sup>  
Sup8b = 1,70 m<sup>2</sup>

(V) Volumen recinto;

V7 = Sup(7a+7b) x 2,60 = 34,74 m<sup>3</sup>  
V8 = Sup(8a+8b) x 2,60 = 32,73 m<sup>3</sup>

(S) Superficie pared separadora;

S7a = 3,25 x 2,60 = 8,45 m<sup>2</sup>  
S8a = 3,35 x 2,60 = 8,71 m<sup>2</sup>



V7 = 34,74 m<sup>3</sup>

S7 = 8,45 m<sup>2</sup>

V7 / S7 = 4,11 m

V8 = 32,73 m<sup>3</sup>

S8 = 8,71 m<sup>2</sup>

V8 / S8 = 3,76 m

Fig.07- Cálculo de la relación "Volumen recinto receptor / Superficie de pared separadora compartida" del recinto geoméricamente más desfavorable, para separadoras entre viviendas y zonas comunes en plantas intermedias.

## 2º nivel: subtipo de pared separadora

Hispalyt  
Herramienta silensis  
Diseño acústico de edificios

labein tecnalia  
HISPALYT CERÁMICA PARA CONSTRUIR

Particiones interiores verticales: Diseño de separadoras entre viviendas y zonas comunes de plantas intermedias

PV04  
Solución escogida  
PV04  
Particiones verticales de dos hojas con bandas elásticas perimetrales en una hoja.

Seleccione el subtipo de separadora dentro del tipo de separadora elegido:

ENL + H1 + AP + H2 + ENL  
LP(1) LH(5)

Código: PV04.P.a

Seleccione los valores de  $m(\text{kg}/\text{m}^2)$  y  $R_A(\text{dBA})$  del subtipo de separadora elegida:

Valores Mínimos:  $m$  186(Kg/m<sup>2</sup>) /  $R$  58(dBA) garantizados por TODOS los ladrillos del mercado.

Valores Medios:  $m$  209(Kg/m<sup>2</sup>) /  $R$  59(dBA) garantizados por LA MAYORÍA de ladrillos del mercado.

Valores Máximos:  $m$  222(Kg/m<sup>2</sup>) /  $R$  60(dBA) garantizados por DETERMINADOS ladrillos del mercado.

Masa de la hoja H1: 134

RA de la hoja H1: 42

Pulse 'Aceptar' para volver a la pantalla de tipos de Separadoras entre viviendas y zonas comunes de plantas intermedias

T G Aceptar

- 5) En el menú desplegable correspondiente a la primera hoja (H1) se selecciona "LP(11,5-13)" por tratarse de un ladrillo perforado de 11,5 cm de espesor.  
En el menú desplegable correspondiente a la segunda hoja (H2) se selecciona "LH(5-6)" por tratarse de un ladrillo hueco de 5 cm de espesor.
- 6) La Herramienta indica que, a partir de los datos anteriormente introducidos, el código de la pared separadora es "PV04.P.a".
- 7) Asignamos a la pared separadora -por ejemplo- unos valores de  $m = 186 \text{ kg}/\text{m}^2$  y  $R_A = 58 \text{ dBA}$ , que serán satisfechos por todos los ladrillos del mercado.  
(Podríamos haber optado por asignar a la pared separadora unos valores de  $m = 209 \text{ kg}/\text{m}^2$  y  $R_A = 59 \text{ dBA}$ , que serían satisfechos por la mayoría de los ladrillos del mercado, y también podríamos haber optado por asignar a la pared separadora unos valores de  $m = 222 \text{ kg}/\text{m}^2$  y  $R_A = 60 \text{ dBA}$ , que serían satisfechos por determinados ladrillos del mercado).
- 8) La Herramienta indica que, a partir de los datos de  $m$  y  $R_A$  anteriormente introducidos, la masa y el  $R_A$  de la hoja principal de la pared separadora deben ser mayores de  $134 \text{ kg}/\text{m}^2$  y  $42 \text{ dBA}$ , respectivamente.
- 9) Una vez terminado el proceso de elección de subtipo de pared separadora, pinchar en el botón "Aceptar" para pasar al 3º nivel de la pared separadora; Resumen de la pared diseñada.

3<sup>er</sup> nivel: pared separadora escogida

Herramienta silensis  
Diseño acústico de edificios

labein tecnalia HISPALYT CERÁMICA PARA CONSTRUIR

Particiones interiores verticales: Diseño de separadoras entre viviendas y zonas comunes de plantas intermedias

¿Algún recinto protegido da a esta separadora?

Si  No

Introduzca la profundidad perpendicular a la separadora entre vivienda y zona común del recinto protegido geoméricamente más desfavorable (Mínimo 2,5 m)

3.76

Seleccione la sección tipo de su separadora entre vivienda y zona común:

1 hoja	2 hojas		3 hojas
Sin bandas	Con bandas perimetrales en ambas hojas	Con bandas perimetrales en una hoja	con bandas perimetrales en sus dos hojas exteriores
PV02	PV03	PV04	PV05

Pulse aquí para elegir subtipo de separadora

Aceptar

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

Anterior Siguiete

10

10) Una vez llegados a esta pantalla y terminado el proceso de “Diseño y cálculo de paredes separadoras entre viviendas y zonas comunes en plantas intermedias” se pulsará la tecla “Siguiete” para abandonar el proceso de “Diseño y cálculo de paredes separadoras entre viviendas y zonas comunes en plantas intermedias” e iniciar el proceso de “Diseño y cálculo de paredes separadoras entre viviendas en planta bajo cubierta”.

## Separadoras entre viviendas en planta bajo cubierta

### 1<sup>er</sup> nivel: tipo de pared separadora

**Herramienta silensis**  
Diseño acústico de edificios

labein tecnalia HISPALYT CERÁMICA PARA CONSTRUIR

**Particiones interiores verticales: Diseño de separadoras entre viviendas bajo cubierta**

¿La separadora linda con recintos protegidos?  
 Sí  No

Introduzca la profundidad perpendicular a la separadora entre viviendas del recinto protegido geoméricamente más desfavorable (Mínimo 2.5 m)  
2.50

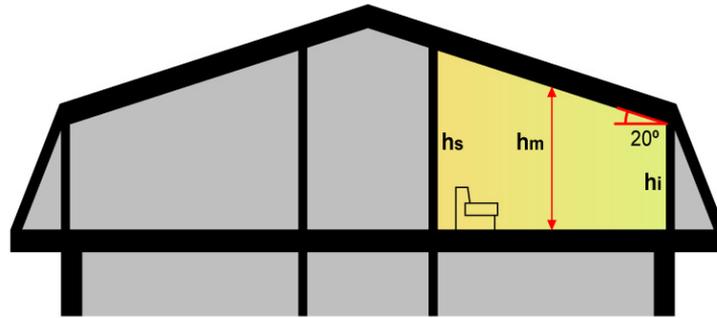
Seleccione la sección tipo de su separadora entre viviendas:

1 hoja	2 hojas		3 hojas con bandas perimetrales en sus dos hojas exteriores
Sin bandas	Con bandas perimetrales en ambas hojas	Con bandas perimetrales en una hoja	
PV02	PV03	PV04	PV05
RI H1 RI	RI H1 A H2 RI	RI H1 A H2 RI	RI H1 A P H2 RI H3 RI

Pulse aquí para elegir subtipo de separadora  
**Aceptar**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 T G Anterior Siguiente

- 1) En la planta tipo del edificio se observa que existen recintos protegidos (dormitorios y salones) colindantes con las paredes separadoras entre viviendas en planta bajo cubierta, por lo que se selecciona el botón “Sí”.
- 2) En este caso la relación “Volumen recinto receptor / Superficie de pared separadora compartida” del recinto geoméricamente más desfavorable es de 2,50 m. Este dato se ha obtenido del cálculo adjunto (Ver fig. 08).
- 3) Se ha seleccionado la solución constructiva “PV03” ya que la pared separadora entre viviendas de plantas intermedias del edificio considerado para el presente ejemplo presenta el siguiente diseño constructivo:
  - Enlucido.
  - Hoja de ladrillo hueco de 7cm, con bandas elásticas perimetrales.
  - Aislamiento.
  - Hoja de ladrillo hueco de 7cm, con bandas elásticas perimetrales.
  - Enlucido.
- 4) Pinchar el botón “Aceptar” para pasar a la pantalla de selección del subtipo de pared separadora.



Altura media recinto abuhardillado;  $h_m = (h_i + h_s) / 2$

$h_{i1} = 1,50 \text{ m}$	$h_{s1} = 3,39 \text{ m}$	$h_{m1} = 2,45 \text{ m}$
$h_{i2} = 1,50 \text{ m}$	$h_{s2} = 3,01 \text{ m}$	$h_{m2} = 2,26 \text{ m}$
$h_{i3} = 1,50 \text{ m}$	$h_{s3} = 3,16 \text{ m}$	$h_{m3} = 2,33 \text{ m}$
$h_{i4} = 1,50 \text{ m}$	$h_{s4} = 3,16 \text{ m}$	$h_{m4} = 2,33 \text{ m}$
$h_{i5} = 1,50 \text{ m}$	$h_{s5} = 3,01 \text{ m}$	$h_{m5} = 2,26 \text{ m}$
$h_{i6} = 1,50 \text{ m}$	$h_{s6} = 3,39 \text{ m}$	$h_{m6} = 2,45 \text{ m}$

Superficie recinto;

Sup1 = 17,68 m <sup>2</sup>
Sup2 = 10,38 m <sup>2</sup>
Sup3 = 15,93 m <sup>2</sup>
Sup4 = 16,38 m <sup>2</sup>
Sup5 = 10,58 m <sup>2</sup>
Sup6 = 17,94 m <sup>2</sup>

(V) Volumen recinto;

$V1 = \text{Sup1} \times h_{m1} = 43,25 \text{ m}^3$
$V2 = \text{Sup2} \times h_{m2} = 23,40 \text{ m}^3$
$V3 = \text{Sup3} \times h_{m3} = 37,07 \text{ m}^3$
$V4 = \text{Sup4} \times h_{m4} = 38,13 \text{ m}^3$
$V5 = \text{Sup5} \times h_{m5} = 23,87 \text{ m}^3$
$V6 = \text{Sup6} \times h_{m6} = 43,89 \text{ m}^3$

(S) Superficie pared separadora;

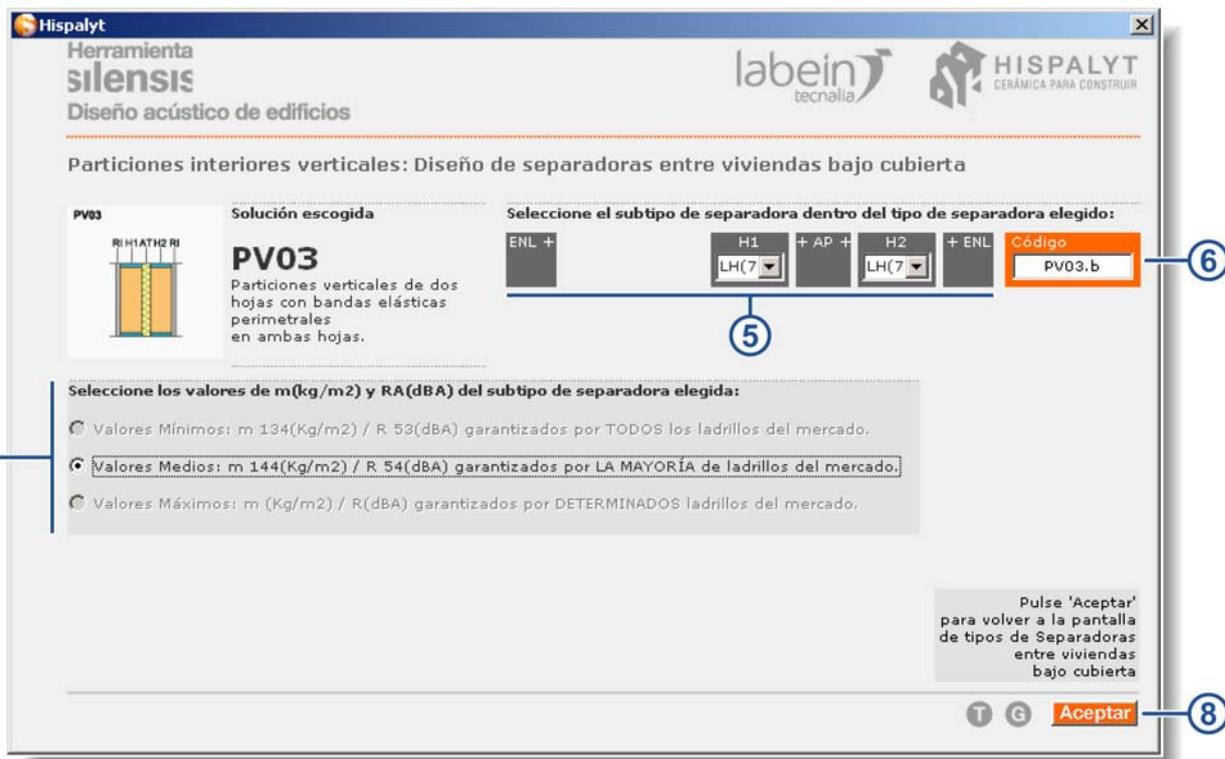
$S1 = 4,15 \times h_{m2} = 9,36 \text{ m}^2$
$S2 = 4,15 \times h_{m2} = 9,36 \text{ m}^2$
$S3 = 4,55 \times h_{m3} = 10,59 \text{ m}^2$
$S4 = 4,55 \times h_{m4} = 10,59 \text{ m}^2$
$S5 = 4,15 \times h_{m5} = 9,36 \text{ m}^2$
$S6 = 4,15 \times h_{m5} = 9,36 \text{ m}^2$

$V1 = 43,25 \text{ m}^3$	$V2 = 23,45 \text{ m}^3$	$V3 = 37,07 \text{ m}^3$	$V4 = 38,13 \text{ m}^3$	$V5 = 23,87 \text{ m}^3$	$V6 = 43,89 \text{ m}^3$
$S1 = 9,36 \text{ m}^2$	$S2 = 9,36 \text{ m}^2$	$S3 = 10,59 \text{ m}^2$	$S4 = 10,59 \text{ m}^2$	$S5 = 9,36 \text{ m}^2$	$S6 = 9,39 \text{ m}^2$
$V1 / S1 = 4,62 \text{ m}$	$V2 / S2 = 2,50 \text{ m}$	$V3 / S3 = 3,50 \text{ m}$	$V4 / S4 = 3,60 \text{ m}$	$V5 / S5 = 2,55 \text{ m}$	$V6 / S6 = 4,69 \text{ m}$



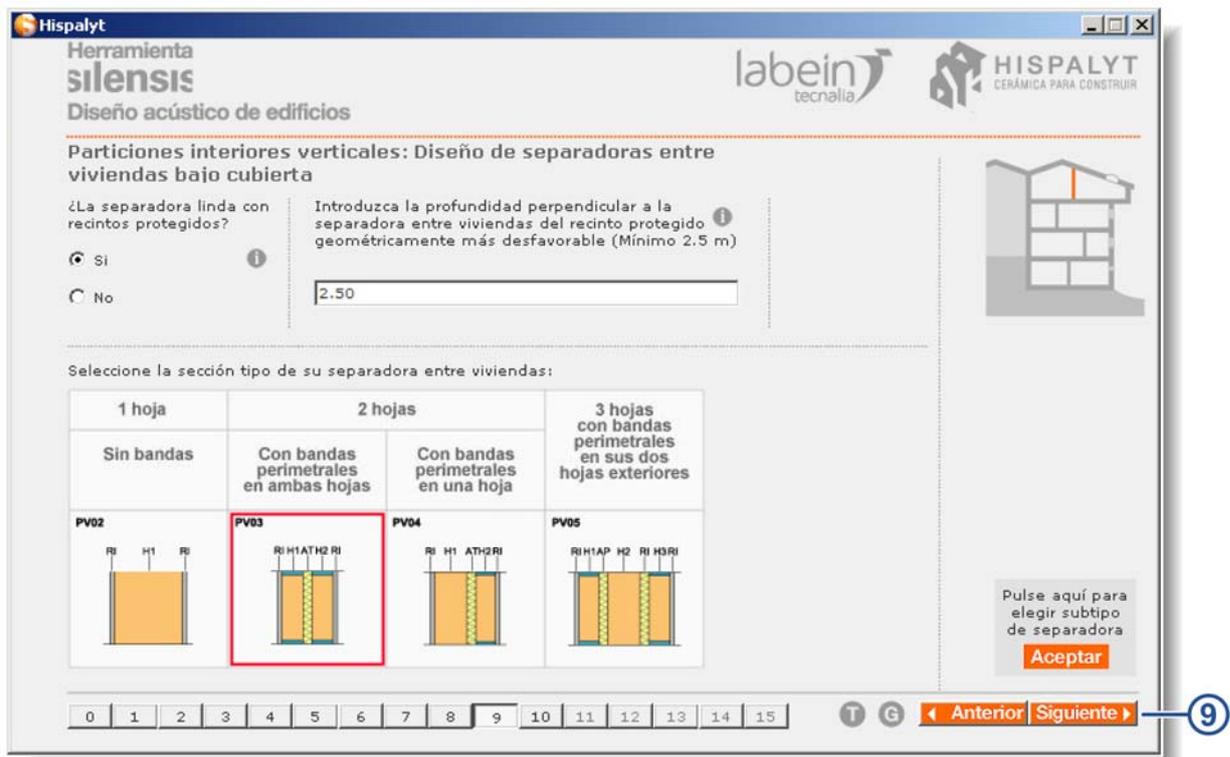
Fig.08- Cálculo de la relación "Volumen recinto receptor / Superficie de pared separadora compartida" del recinto geoméricamente más desfavorable, para separadoras entre viviendas en planta bajo cubierta.

## 2º nivel: subtipo de pared separadora



- 5) En el menú desplegable correspondiente a la primera hoja (H1) se selecciona “LH(7-9)” por tratarse de un ladrillo hueco de 7 cm de espesor.  
En el menú desplegable correspondiente a la segunda hoja (H2) se selecciona “LH(7-9)” por tratarse de un ladrillo hueco de 7 cm de espesor.
- 6) La Herramienta indica que, a partir de los datos anteriormente introducidos, el código de la pared separadora es “PV03.b”.
- 7) Asignamos a la pared separadora los valores de  $m = 144 \text{ kg/m}^2$  y  $R_A = 54 \text{ dBA}$ , que serán satisfechos por la mayoría de los ladrillos del mercado. (En este caso, la Herramienta no nos permite optar por otros valores de  $m$  y  $R_A$ ).
- 8) Una vez terminado el proceso de elección de subtipo de pared separadora, pinchar en el botón “Aceptar” para pasar al 3º nivel de la pared separadora; Resumen de la pared diseñada.

3<sup>er</sup> nivel: pared separadora escogida



- 9) Una vez llegados a esta pantalla y terminado el proceso de “Diseño y cálculo de paredes separadoras entre viviendas en planta bajo cubierta” se pulsará la tecla “Siguiete” para abandonar el proceso de “Diseño y cálculo de paredes separadoras entre viviendas en planta bajo cubierta” e iniciar el proceso de “Diseño y cálculo de paredes separadoras entre viviendas y zonas comunes en planta bajo cubierta”.

## Separadoras entre viviendas y zonas comunes en planta bajo cubierta

### 1<sup>er</sup> nivel: tipo de pared separadora

**Herramienta silensis**  
Diseño acústico de edificios

labein tecnalia | HISPALYT CERÁMICA PARA CONSTRUIR

**Particiones interiores verticales: Diseño de separadoras entre viviendas y zonas comunes bajo cubierta**

¿La separadora linda con recintos protegidos?  
 Sí  No

Introduzca la profundidad perpendicular a la separadora entre vivienda y zona común del recinto protegido geoméricamente más desfavorable (Mínimo 2.5 m)  
3.98

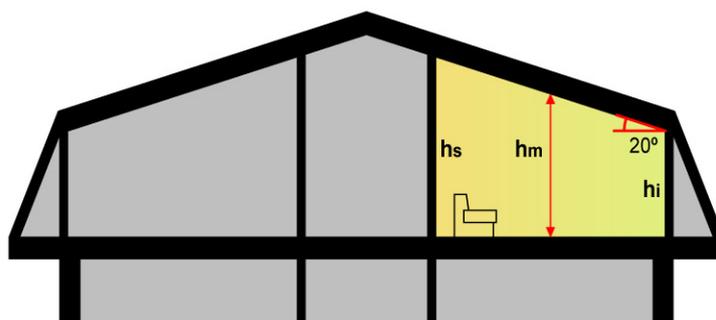
Seleccione la sección tipo de su separadora entre vivienda y zona común

1 hoja	2 hojas		3 hojas con bandas perimetrales en sus dos hojas exteriores
Sin bandas	Con bandas perimetrales en ambas hojas	Con bandas perimetrales en una hoja	
PV02	PV03	<b>PV04</b>	PV05
RI H1 RI	RI H1 A H2 RI	RI H1 A H2 RI	RI H1 A P H2 RI H3 RI

Pulse aquí para elegir subtipo de separadora  
**Aceptar**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 T G Anterior Siguiente

- 1) En la planta tipo del edificio se observa que existen recintos protegidos (dormitorios) colindantes con las paredes separadoras entre viviendas y zonas comunes en planta bajo cubierta, por lo que se selecciona el botón "Sí".
- 2) En este caso la relación "Volumen recinto receptor / Superficie de pared separadora compartida" del recinto geoméricamente más desfavorable es de 3,98 m. Este dato se ha obtenido del cálculo adjunto (Ver fig. 09).
- 3) Se ha seleccionado la solución constructiva "PV04" ya que la pared separadora entre viviendas y zonas comunes en planta bajo cubierta del edificio considerado para el ejemplo del presente tutorial presenta el siguiente diseño constructivo:
  - Enlucido.
  - Hoja de ladrillo perforado.
  - Aislamiento.
  - Hoja de ladrillo hueco de 5cm con bandas elásticas perimetrales.
  - Enlucido.
- 4) Pinchar el botón "Aceptar" para pasar a la pantalla de selección del subtipo de pared separadora.



Altura media recinto abuhardillado;  $h_m = (h_i + h_s) / 2$

$h_i 7a = 1,50 \text{ m}$	$h_s 7a = 2,68 \text{ m}$	$h_m 7a = 2,09 \text{ m}$
$h_i 7b = 2,68 \text{ m}$	$h_s 7b = 3,32 \text{ m}$	$h_m 7b = 3,00 \text{ m}$
$h_i 8a = 1,50 \text{ m}$	$h_s 8a = 2,72 \text{ m}$	$h_m 8a = 2,11 \text{ m}$
$h_i 8b = 2,72 \text{ m}$	$h_s 8b = 3,34 \text{ m}$	$h_m 8b = 3,03 \text{ m}$

Superficie recinto;

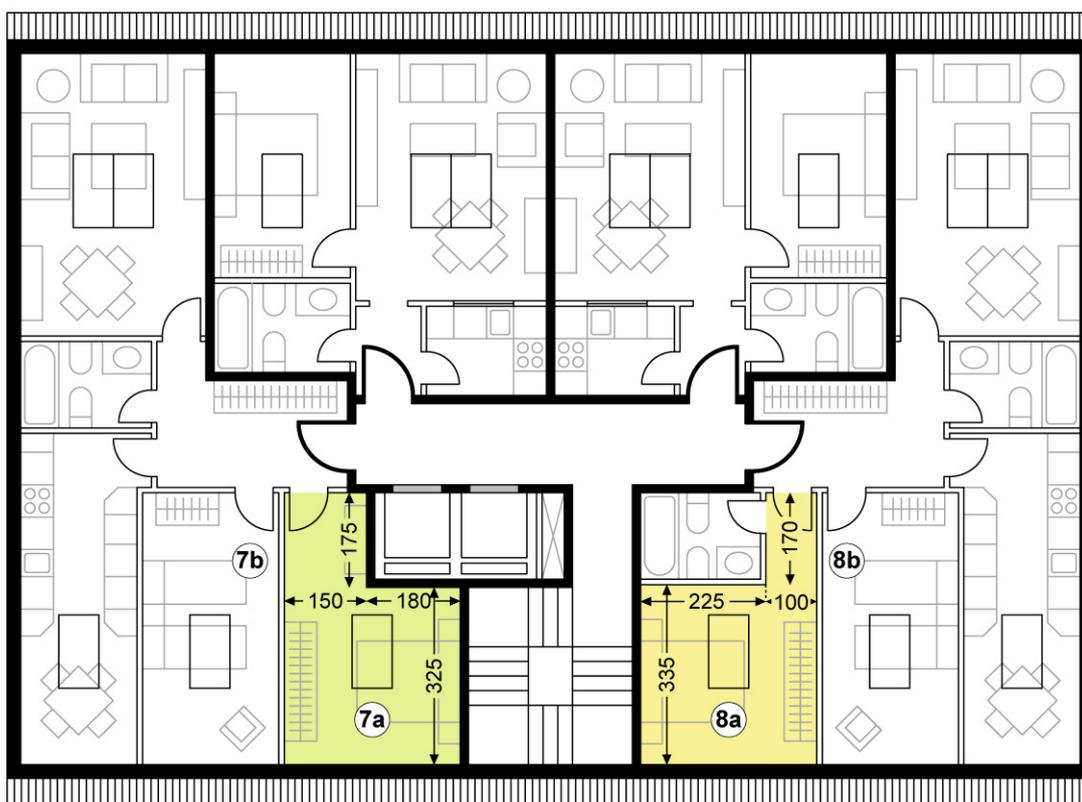
$Sup7a = 10,73 \text{ m}^2$
$Sup7b = 2,63 \text{ m}^2$
$Sup8a = 10,89 \text{ m}^2$
$Sup8b = 1,70 \text{ m}^2$

(V) Volumen recinto;

$V7a = Sup7a \times h_m 7a = 22,43 \text{ m}^3$
$V7b = Sup7b \times h_m 7b = 7,88 \text{ m}^3$
$V8a = Sup8a \times h_m 8a = 22,97 \text{ m}^3$
$V8b = Sup8b \times h_m 8b = 5,15 \text{ m}^3$

(S) Superficie pared separadora;

$S7a = 3,25 \times h_m 7a = 6,80 \text{ m}^2$
$S8a = 3,35 \times h_m 8a = 7,07 \text{ m}^2$



$V7 = 30,31 \text{ m}^3$

$S7 = 6,80 \text{ m}^2$

$V7 / S7 = 4,46 \text{ m}$

$V8 = 28,12 \text{ m}^3$

$S8 = 7,07 \text{ m}^2$

$V8 / S8 = 3,98 \text{ m}$

Fig.09- Cálculo de la relación "Volumen recinto receptor / Superficie de pared separadora compartida" del recinto geoméricamente más desfavorable, para separadoras entre viviendas y zonas comunes en planta bajo cubierta.

## 2º nivel: subtipo de pared separadora

Hispalyt

Herramienta silensis  
Diseño acústico de edificios

labein tecnalia

HISPALYT  
CERÁMICA PARA CONSTRUIR

Particiones interiores verticales: Diseño de separadoras entre viviendas y zonas comunes bajo cubierta

PV04

Solución escogida

**PV04**  
Particiones verticales de dos hojas con bandas elásticas perimetrales en una hoja.

Selección de subtipo de separadora dentro del tipo de separadora elegido:

ENL + H1 + AP + H2 + ENL

Código: PV04.P.a

Selección de valores de  $m$ (kg/m<sup>2</sup>) y  $R_A$ (dBA) del subtipo de separadora elegida:

Valores Mínimos:  $m$  186(Kg/m<sup>2</sup>) /  $R$  58(dBA) garantizados por TODOS los ladrillos del mercado.

Valores Medios:  $m$  209(Kg/m<sup>2</sup>) /  $R$  59(dBA) garantizados por LA MAYORÍA de ladrillos del mercado.

Valores Máximos:  $m$  222(Kg/m<sup>2</sup>) /  $R$  60(dBA) garantizados por DETERMINADOS ladrillos del mercado.

Masa de la hoja H1: 134

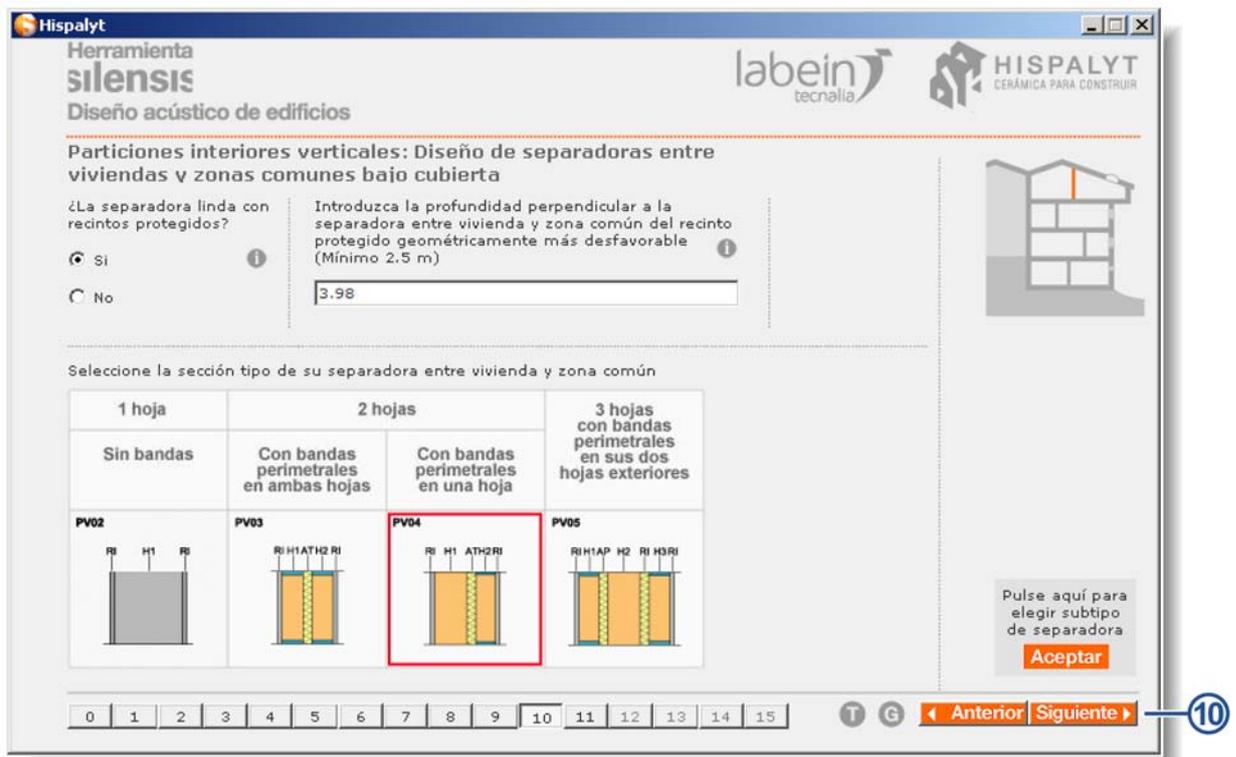
RA de la hoja H1: 42

Pulse 'Aceptar' para volver a la pantalla de tipos de Separadoras entre viviendas y zonas comunes bajo cubierta

T G Aceptar

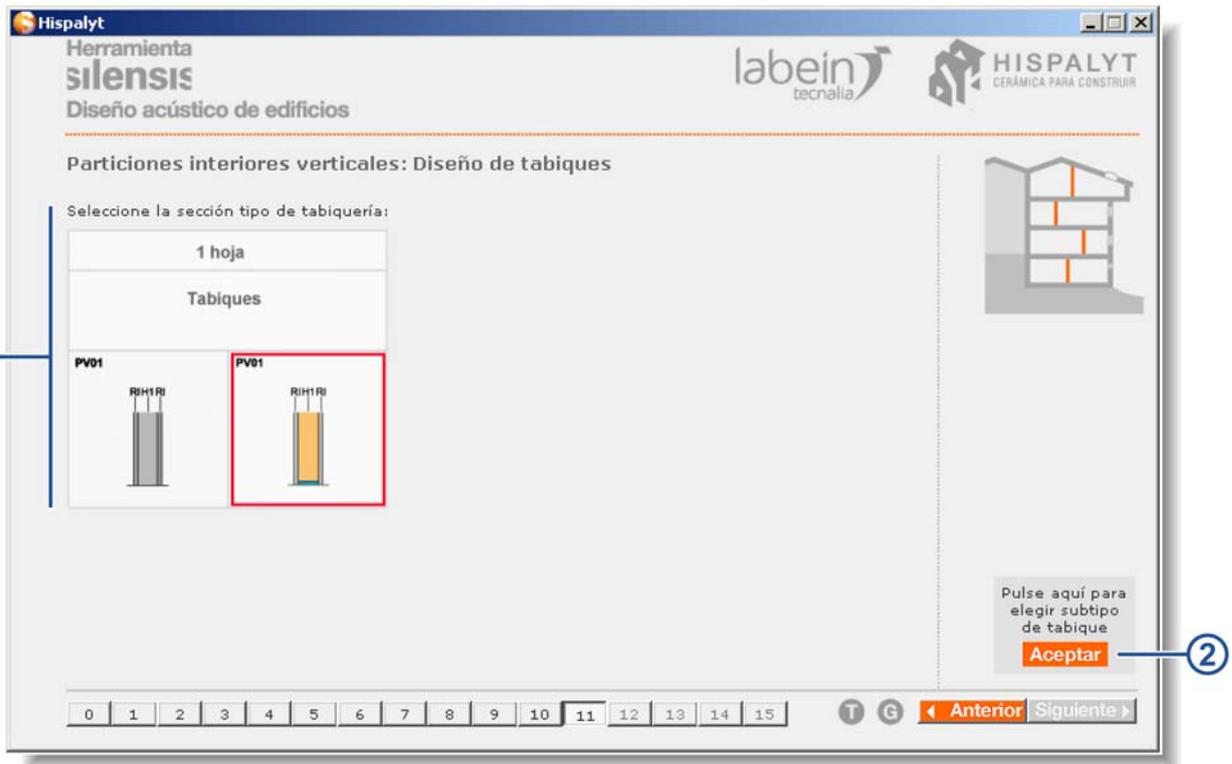
- 5) En el menú desplegable correspondiente a la primera hoja (H1) se selecciona "LP(11,5-13)" por tratarse de un ladrillo perforado de 11,5 cm de espesor.  
En el menú desplegable correspondiente a la segunda hoja (H2) se selecciona "LH(5-6)" por tratarse de un ladrillo hueco de 5 cm de espesor.
- 6) La Herramienta indica que, a partir de los datos anteriormente introducidos, el código de la pared separadora es "PV04.P.a".
- 7) Asignamos a la pared separadora -por ejemplo- unos valores de  $m = 186 \text{ kg/m}^2$  y  $R_A = 58 \text{ dBA}$ , que serán satisfechos por todos los ladrillos del mercado.  
(Podríamos haber optado por asignar a la pared separadora unos valores de  $m = 209 \text{ kg/m}^2$  y  $R_A = 59 \text{ dBA}$ , que serían satisfechos por la mayoría de los ladrillos del mercado, y también podríamos haber optado por asignar a la pared separadora unos valores de  $m = 222 \text{ kg/m}^2$  y  $R_A = 60 \text{ dBA}$ , que serían satisfechos por determinados ladrillos del mercado).
- 8) La Herramienta indica que, a partir de los datos de  $m$  y  $R_A$  anteriormente introducidos, la masa y el  $R_A$  de la hoja principal de la pared separadora deben ser mayores de  $134 \text{ kg/m}^2$  y  $42 \text{ dBA}$ , respectivamente.
- 9) Una vez terminado el proceso de elección de subtipo de pared separadora, pinchar en el botón "Aceptar" para pasar al 3º nivel de la pared separadora; Resumen de la pared diseñada.

3<sup>er</sup> nivel: pared separadora escogida



10) Una vez llegados a esta pantalla y terminado el proceso de “Diseño y cálculo de paredes separadoras entre viviendas y zonas comunes en planta bajo cubierta” se pulsará la tecla “Siguiete” para abandonar el proceso de “Diseño y cálculo de paredes separadoras entre viviendas y zonas comunes en planta bajo cubierta” e iniciar el proceso de “Diseño y cálculo de tabiques”.

## 1<sup>er</sup> nivel: tipo de tabiquería



- 1) La Herramienta sólo permite seleccionar la solución constructiva “PV01” sobre bandas elásticas, por tratarse de un edificio en altura.  
Se selecciona la tabiquería “PV01”:
  - Enlucido.
  - Hoja de ladrillo hueco de 7 cm.
  - Enlucido.
- 2) Pinchar el botón “Aceptar” para pasar a la pantalla de selección del subtipo de tabique.

## 2º nivel: subtipo de tabiquería

Hispalyt

Herramienta silensis  
Diseño acústico de edificios

labein tecnalia

HISPALYT  
CERÁMICA PARA CONSTRUIR

Particiones interiores verticales: Diseño de tabiques

PV01

Solución escogida

**PV01**  
Tabiques

Seleccione el subtipo de tabique dentro del tipo de tabique elegido:

ENL + H1 + ENL  
LH(7)

Código: PV01.b

Seleccione los valores de  $m(\text{kg}/\text{m}^2)$  y  $R_A(\text{dBA})$  del subtipo de tabique elegido:

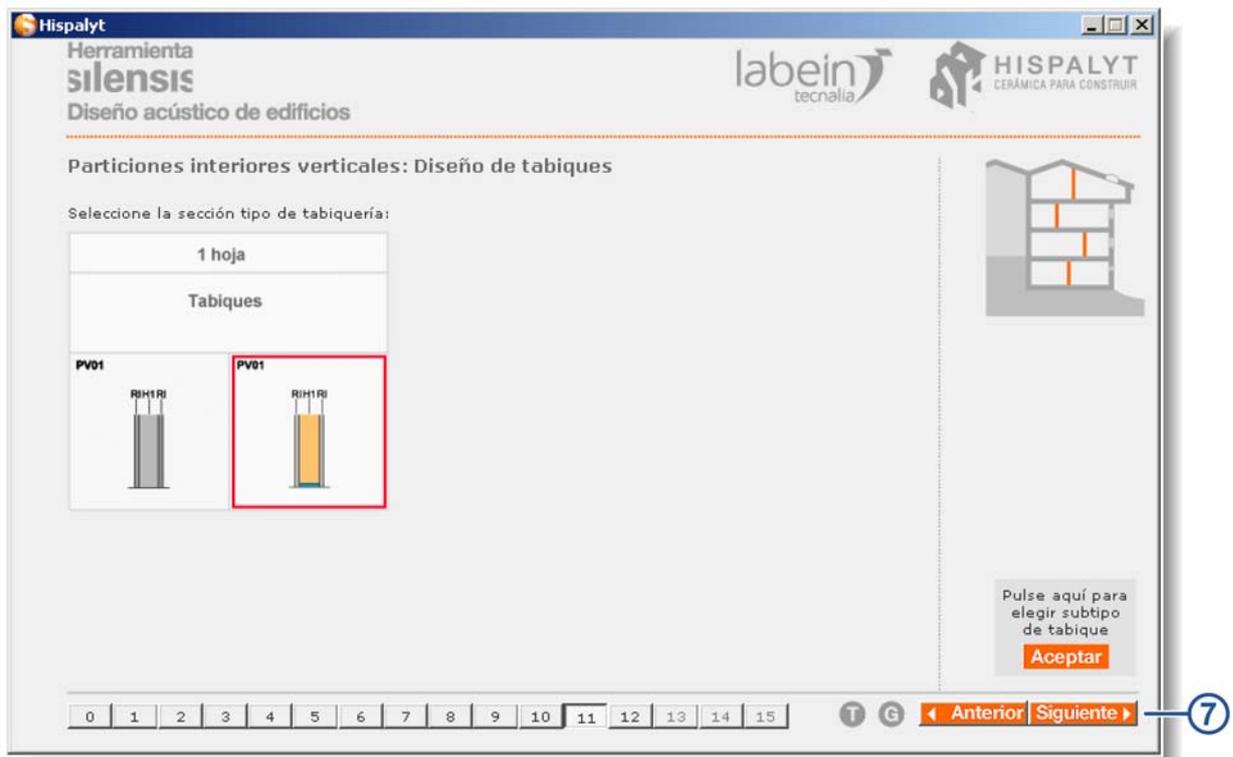
- Valores Mínimos:  $m$  82(Kg/m<sup>2</sup>) /  $R$  35(dBA) garantizados por TODOS los ladrillos del mercado.
- Valores Medios:  $m$  87(Kg/m<sup>2</sup>) /  $R$  36(dBA) garantizados por LA MAYORÍA de ladrillos del mercado.
- Valores Máximos:  $m$  (Kg/m<sup>2</sup>) /  $R$ (dBA) garantizados por DETERMINADOS ladrillos del mercado.

Pulse 'Aceptar' para volver a la pantalla de tipos de Tabiques

T G Aceptar

- 3) En el menú desplegable correspondiente a la hoja cerámica (H1) se selecciona "LH(7-9)" por tratarse de un ladrillo hueco de 7 cm de espesor.
- 4) La Herramienta indica que, a partir de los datos anteriormente introducidos, el código del tabique es "PV01.b".
- 5) Asignamos al tabique -por ejemplo- unos valores de  $m = 82 \text{ kg/m}^2$  y  $R_A = 35 \text{ dBA}$ , que serán satisfechos por todos los ladrillos del mercado.  
(Podríamos haber optado por asignar al tabique unos valores de  $m = 87 \text{ kg/m}^2$  y  $R_A = 36 \text{ dBA}$ , que serían satisfechos por la mayoría de los ladrillos del mercado. En este caso, la Herramienta no nos permite optar por los valores máximos de  $m$  y  $R_A$  garantizados por determinados ladrillos del mercado).
- 6) Una vez terminado el proceso de elección de subtipo de tabique, pinchar en el botón "Aceptar" para pasar al 3º nivel del tabique; Resumen del tabique diseñado.

3<sup>er</sup> nivel: tabiquería escogida



- 7) Una vez llegados a esta pantalla y terminado el proceso de “Diseño y cálculo de tabiquería” se pulsará la tecla “Siguiente” para abandonar el proceso de “Diseño y cálculo de tabiquería” e iniciar el proceso de “Diseño y cálculo de particiones horizontales; forjados base sin recubrimiento”.

## 1<sup>er</sup> nivel: tipo de forjado

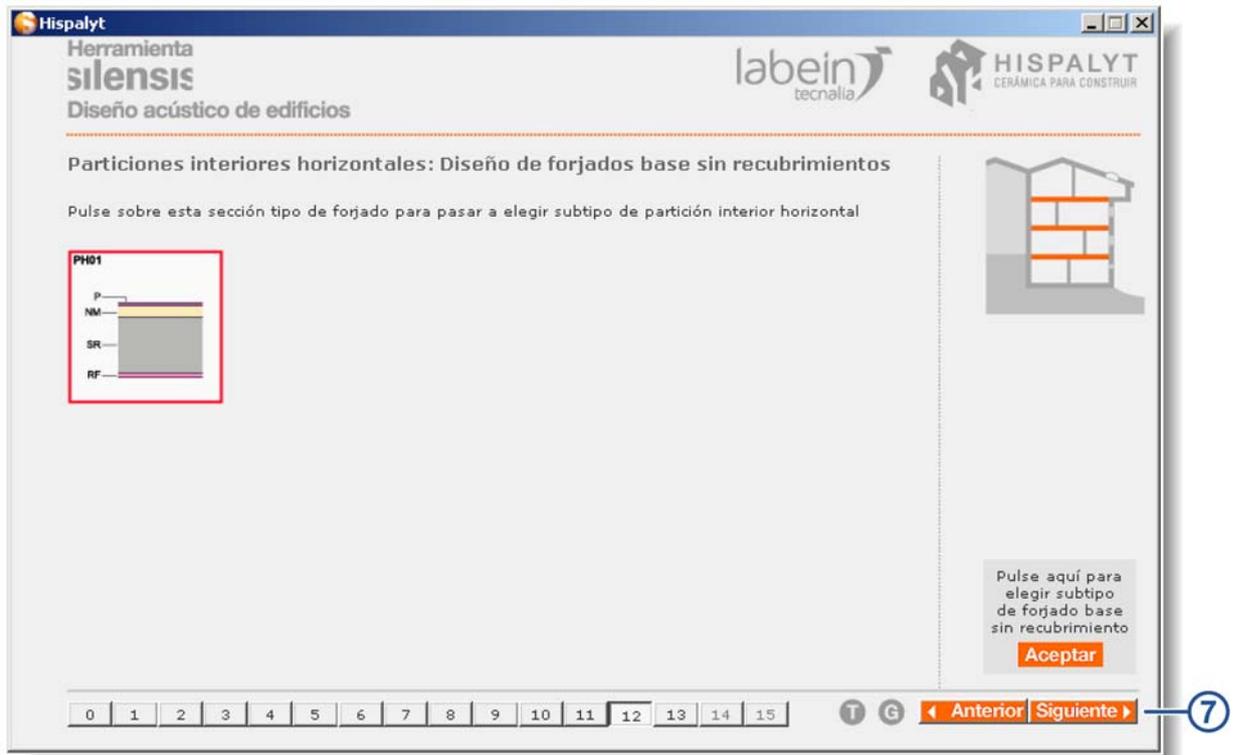


- 1) Se ha seleccionado la solución tipo ofrecida por el programa (PH01). El forjado del edificio objeto del presente ejemplo presenta el siguiente diseño constructivo:
  - Pavimento sobre mortero de nivelación.
  - Forjado unidireccional de 30+5 cm de espesor con entrevigado cerámico.
  - Revestimiento inferior.
- 2) Pinchar el botón “Aceptar” para pasar a la pantalla de selección del subtipo de forjado.

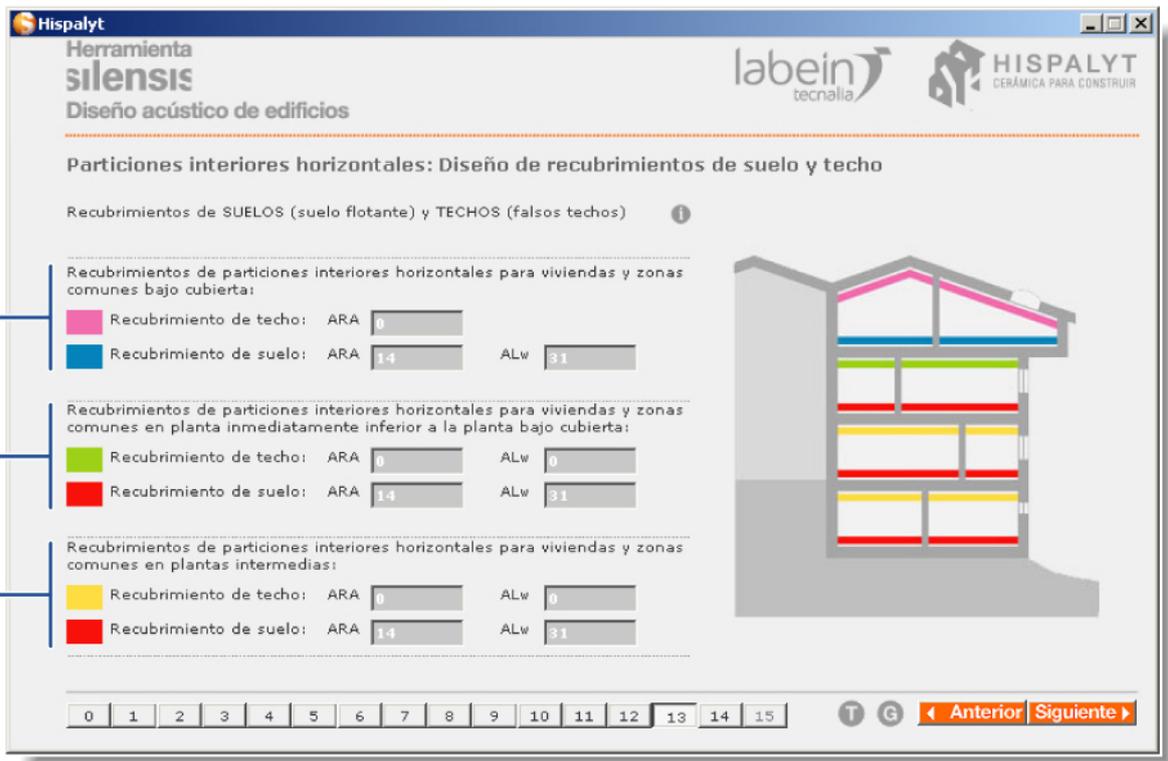


- 3) En el menú desplegable correspondiente al soporte resistente se selecciona “U30.EC” por tratarse de un forjado unidireccional de 30+5cm con entrevigado cerámico.
- 4) La Herramienta indica que, a partir de los datos anteriormente introducidos, el código del forjado base sin recubrimiento es “PH01.U.EC.c”.
- 5) La Herramienta indica que, a partir de los datos anteriormente introducidos, el suelo tendrá unos valores de  $m = 360 \text{ kg/m}^2$  y  $R_A = 57 \text{ dBA}$ .
- 6) Una vez terminado el proceso de elección de subtipo de forjado, pinchar en el botón “Aceptar” para pasar al 3º nivel del forjado; Resumen del forjado diseñado.

### 3<sup>er</sup> nivel: forjado escogido



- 7) Una vez llegados a esta pantalla y terminado el proceso de diseño y cálculo de forjados base sin recubrimiento, se pulsará la tecla "Siguiente" para abandonar el proceso de diseño y cálculo de forjados y pasar a la pantalla de recubrimientos de suelo y techo.



Datos de recubrimientos ofrecidos por la Herramienta:

- 1) El usuario debe contemplar en su proyecto suelos flotantes en viviendas y zonas comunes de la planta bajo cubierta que aporten las siguientes mejoras:
  - Mejora a ruido aéreo ( $\Delta R_A$ ) = 14 dBA.
  - Mejora a ruido de impacto ( $\Delta L_W$ ) = 31 dB.
 Los falsos techos de viviendas y zonas comunes de la planta bajo cubierta no están obligados a aportar ninguna mejora a ruido aéreo:
  - Mejora a ruido aéreo ( $\Delta R_A$ ) = 0 dBA.
- 2) El usuario debe contemplar en su proyecto suelos flotantes en viviendas y zonas comunes de la planta inmediatamente inferior a la planta bajo cubierta que aporten las siguientes mejoras:
  - Mejora a ruido aéreo ( $\Delta R_A$ ) = 14 dBA.
  - Mejora a ruido de impacto ( $\Delta L_W$ ) = 31 dB.
 Los falsos techos de viviendas y zonas comunes de la planta inmediatamente inferior a la planta bajo cubierta, no están obligados a aportar ninguna mejora a ruido aéreo ni de impacto:
  - Mejora a ruido aéreo ( $\Delta R_A$ ) = 0 dBA.
  - Mejora a ruido de impacto ( $\Delta L_W$ ) = 0 dB.
- 3) El usuario debe contemplar en su proyecto suelos flotantes en viviendas y zonas comunes de las plantas intermedias que aporten las siguientes mejoras:
  - Mejora a ruido aéreo ( $\Delta R_A$ ) = 14 dBA.
  - Mejora a ruido de impacto ( $\Delta L_W$ ) = 31 dB.
 Los falsos techos de viviendas y zonas comunes de las plantas intermedias, no están obligados a aportar ninguna mejora a ruido aéreo ni de impacto:
  - Mejora a ruido aéreo ( $\Delta R_A$ ) = 0 dBA.
  - Mejora a ruido de impacto ( $\Delta L_W$ ) = 0 dB.

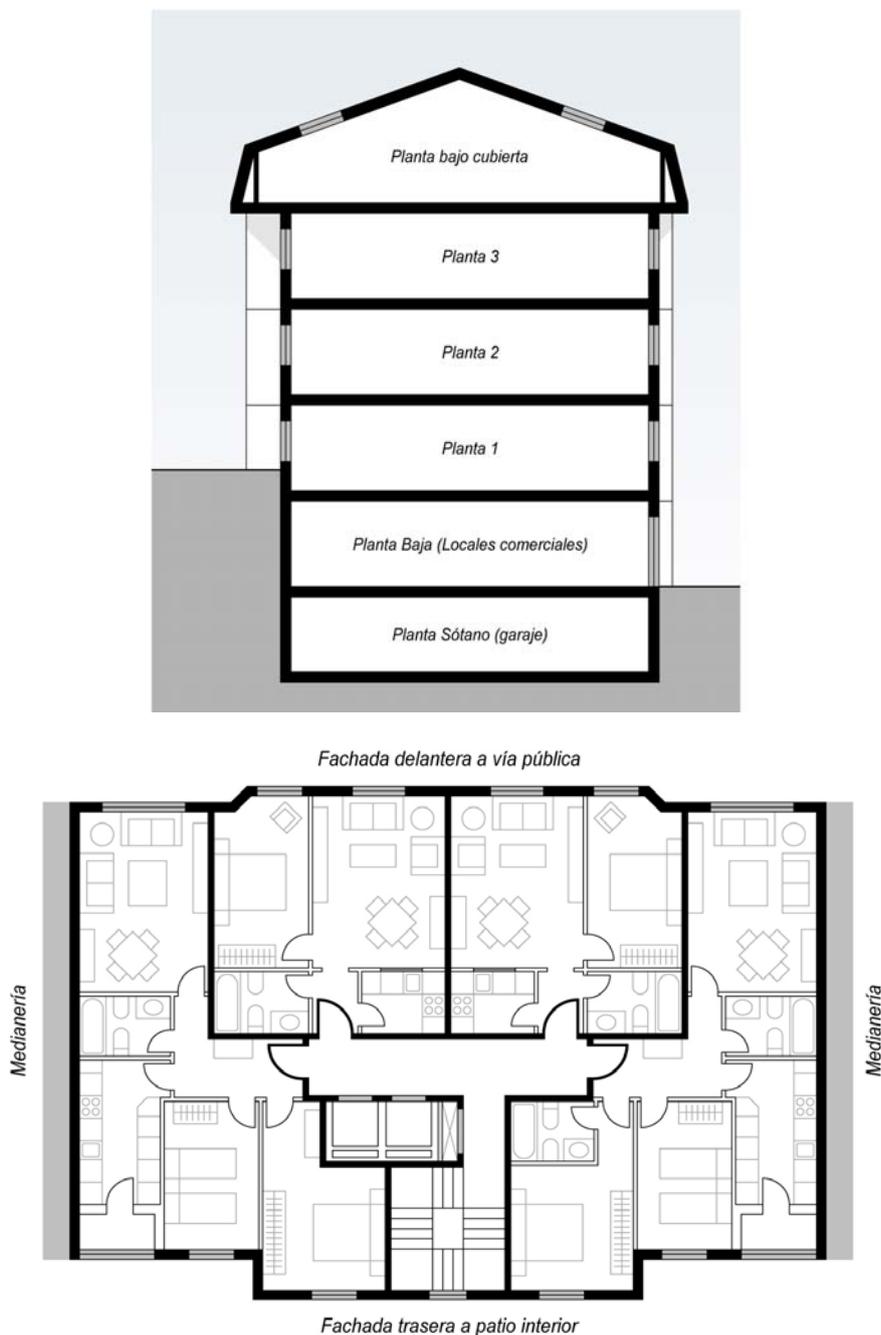
Los recubrimientos de suelo y techo recogidos en esta pantalla han sido calculados para el cumplimiento de la exigencia  $D_{nTA} > 50$  dBA y  $L_{nT,W} < 65$  dB. Dichos recubrimientos pueden tener que ser reforzados en aquellos recintos colindantes de algún modo con un recinto de instalaciones o de actividad para poder garantizar el cumplimiento de la exigencia  $D_{nTA} > 55$  dBA y  $L_{nT,W} < 60$  dB.

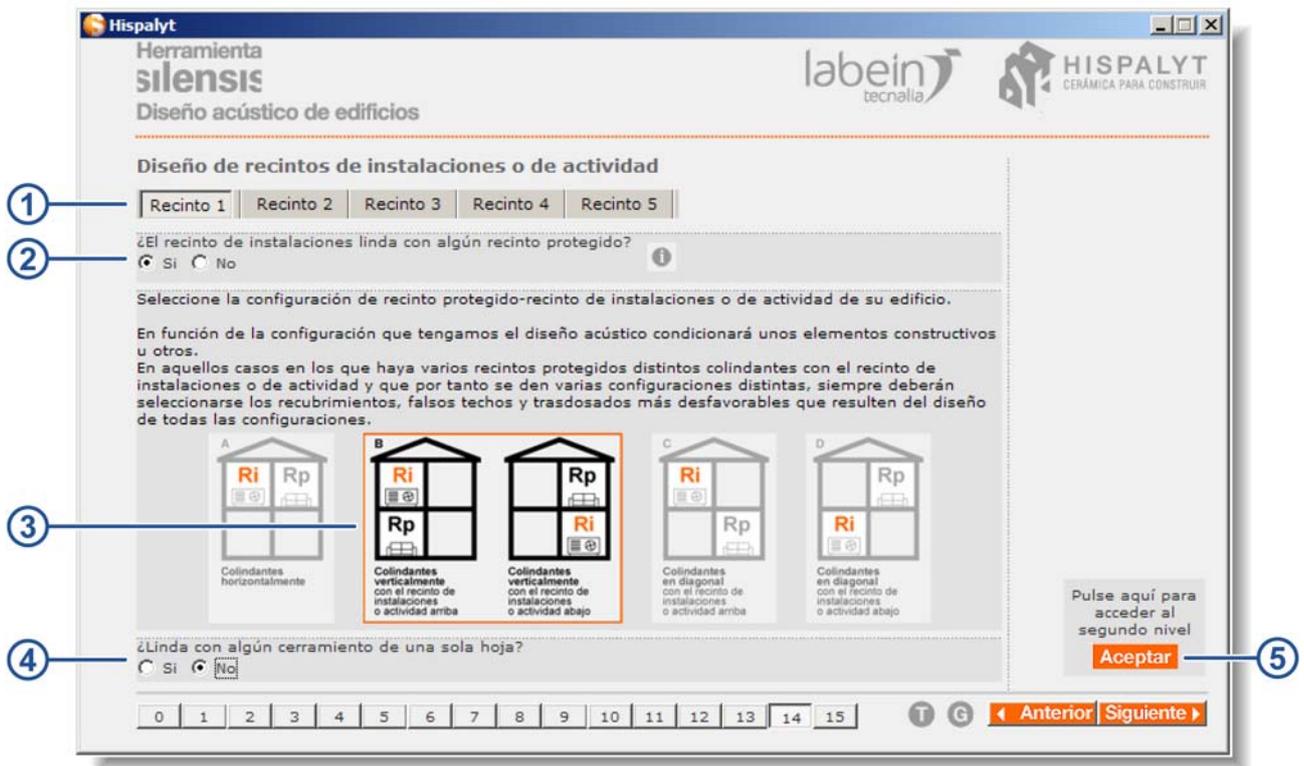
### 1<sup>er</sup> recinto: elección de configuración del recinto

En el edificio que sirve como ejemplo en el presente tutorial, existen tres recintos de instalaciones o de actividad que deben diseñarse y calcularse en este paso del programa:

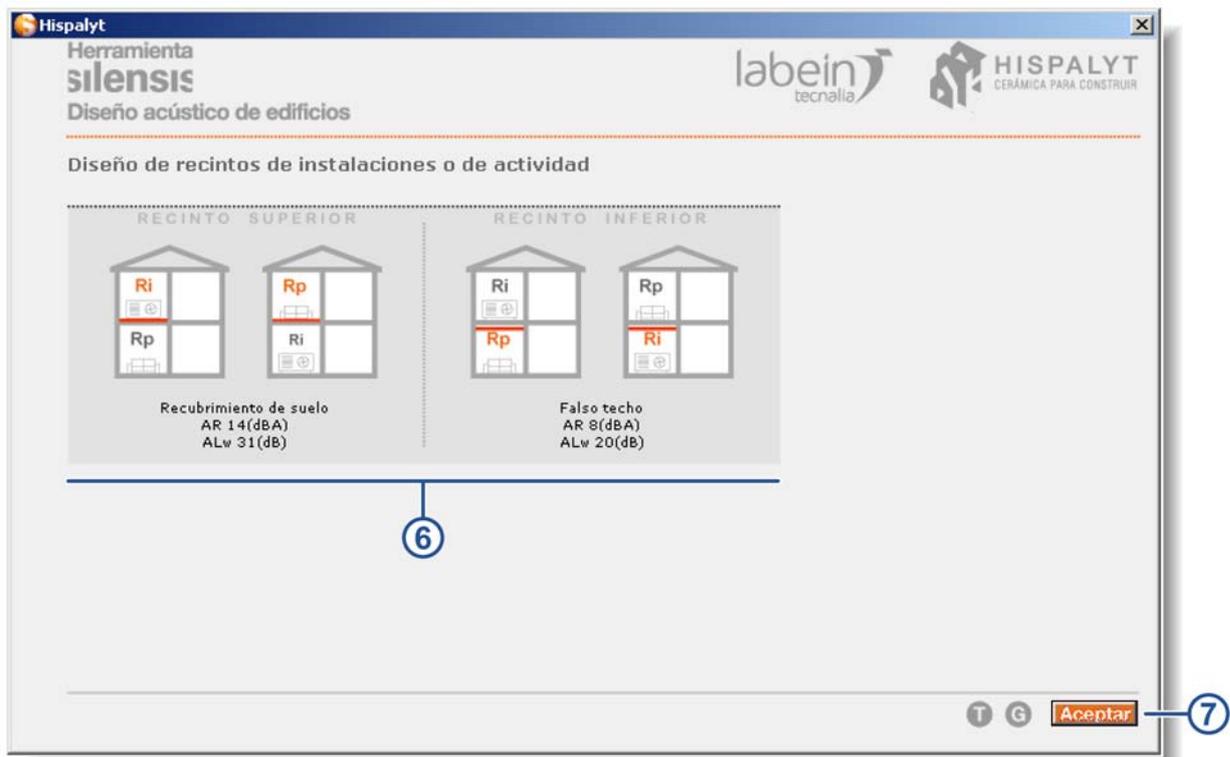
- Locales comerciales: recinto de actividad en planta baja, colindante en vertical con los recintos protegidos (salones y dormitorios) de las viviendas de planta primera.
- Caja del ascensor: recinto de instalaciones colindante horizontalmente con los recintos protegidos (dormitorios) en las viviendas de plantas intermedias.

Caja del ascensor: recinto de instalaciones colindante horizontalmente con los recintos protegidos (dormitorios) en las viviendas de planta bajo cubierta.

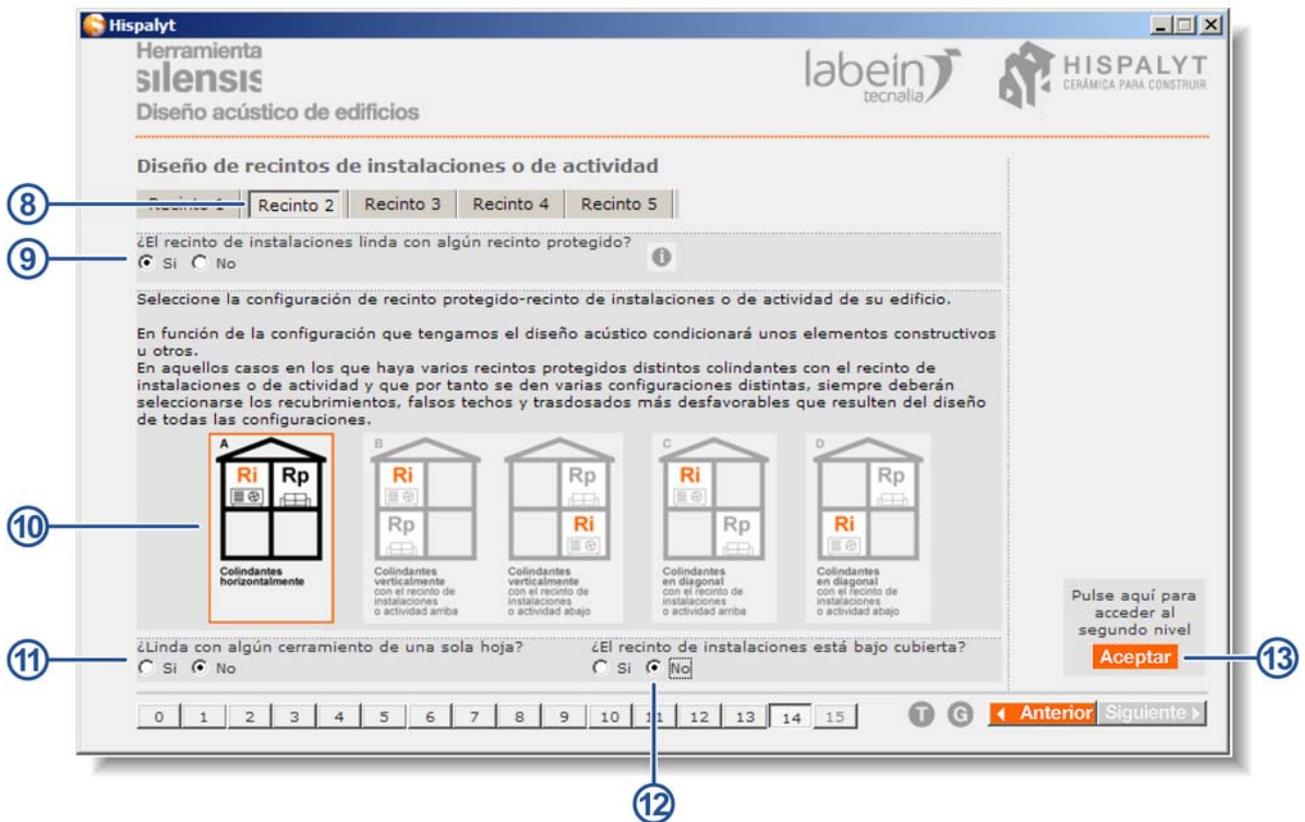




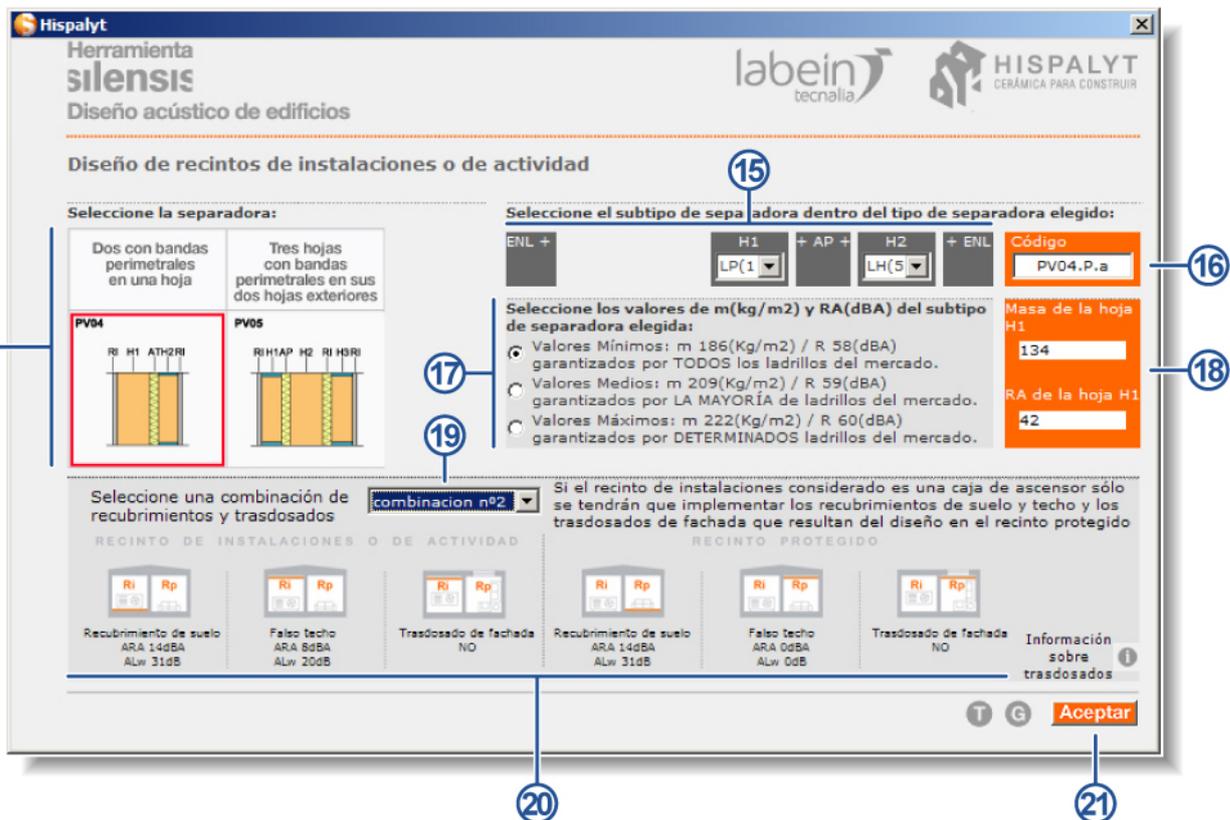
- 1) Vamos a proceder a diseñar y calcular el recinto de actividad "Locales comerciales" en la pestaña "Recinto 1"
- 2) Pinchamos "Sí", ya que los locales comerciales son colindantes por su techo con recintos protegidos (salones y dormitorios de las viviendas de planta primera).
- 3) Seleccionamos la configuración "B", ya que los locales comerciales son colindantes verticalmente con los salones y dormitorios de las viviendas de planta primera.
- 4) Seleccionamos "No linda con algún cerramiento de una sola hoja".
- 5) Pinchamos en el botón "Aceptar" para pasar al siguiente nivel de diseño y cálculo de este recinto de actividades.



- 6) Los cálculos realizados por la herramienta Silensis indican al usuario que debe contemplar en su proyecto unos recubrimientos de suelo para los recintos protegidos de la planta superior a los locales comerciales de planta baja (viviendas de planta primera) que aporten las siguientes mejoras:
- Mejora a ruido aéreo ( $\Delta R_A$ ) = 14 dBA
  - Mejora a ruido de impacto ( $\Delta L_W$ ) = 31 dBA
- Además, debe contemplar en su proyecto la instalación de un falso techo en el recinto inferior (locales comerciales) que aporte las siguientes mejoras:
- Mejora a ruido aéreo ( $\Delta R_A$ ) = 8 dBA
  - Mejora a ruido de impacto ( $\Delta L_W$ ) = 20 dBA
- 7) Una vez vista esta información, pinchar en el botón "Aceptar" para volver a la pantalla de elección de posibles configuraciones de los recintos de instalaciones o de actividades y poder continuar con el diseño y cálculo del siguiente recinto de instalaciones.



- 8) Vamos a proceder a diseñar y calcular el recinto de instalaciones "Caja de ascensor" colindante con recintos protegidos en plantas intermedias, en la pestaña "Recinto 2".
- 9) Pinchamos "Sí", ya que la caja del ascensor es colindante lateralmente con un recinto protegido (dormitorio) en cada una de las plantas intermedias.
- 10) Seleccionamos la configuración "A", ya que la caja del ascensor es colindante lateralmente con un dormitorio en cada una de las plantas intermedias.
- 11) Seleccionamos "No linda con algún cerramiento de una sola hoja".
- 12) Seleccionamos "El recinto de instalaciones NO está bajo cubierta".
- 13) Pinchamos en el botón "Aceptar" para pasar al siguiente nivel de diseño y cálculo de este recinto de instalaciones.



14) Para el edificio objeto del presente ejemplo se ha considerado que la pared separadora entre la caja de ascensor y el dormitorio de la vivienda colindante responde a la solución constructiva PV04 compuesta por;

- Enlucido.
- Hoja de ladrillo perforado de 12 cm.
- Material absorbente.
- Hoja de ladrillo hueco de 5 cm con bandas elásticas perimetrales.
- Enlucido.

15) En el menú desplegable correspondiente a la primera hoja (H1) se selecciona "LP(11,5-13)" por tratarse de un ladrillo perforado de 12 cm de espesor.  
En el menú desplegable correspondiente a la segunda hoja (H2) se selecciona "LH(5-6)" por tratarse de un ladrillo hueco de 5 cm de espesor.

16) La herramienta indica que, a partir de los datos anteriormente introducidos, el código de la pared separadora es "PV04.P.a".

17) Asignamos a la pared separadora -por ejemplo- unos valores de  $m = 186 \text{ kg/m}^2$  y  $R_A = 58 \text{ dBA}$ , que serán satisfechos por todos los ladrillos del mercado.  
(Podríamos haber optado por asignar a la pared separadora unos valores de  $m = 209 \text{ kg/m}^2$  y  $R_A = 59 \text{ dBA}$ , que serían satisfechos por la mayoría de los ladrillos del mercado, o unos valores de  $m = 222 \text{ kg/m}^2$  y  $R_A = 60 \text{ dBA}$ , que serían satisfechos por determinados ladrillos del mercado).

18) La herramienta indica que, a partir de los datos de  $m$  y  $R_A$  anteriormente introducidos, la masa y el  $R_A$  de la hoja principal de la pared separadora deben ser mayores de  $134 \text{ kg/m}^2$  y  $42 \text{ dBA}$ , respectivamente

19) En el menú desplegable correspondiente a "Seleccione una combinación de recubrimientos y trasdosados" seleccionamos entre las dos combinaciones ofrecidas por la herramienta -por ejemplo- la "Combinación nº 2"

*Se ha seleccionado esta combinación para unificar soluciones constructivas, ya que los valores de mejora son similares a los que nos había exigido ya la herramienta para los forjados entre viviendas (ver pantalla 45; recubrimientos de suelos y techos), que eran:*

*Suelos flotantes:*

- Mejora a ruido aéreo ( $\Delta R_A$ ) = 14 dBA
- Mejora a ruido de impacto ( $\Delta L_w$ ) = 31 dBA

Falsos techos:

- Mejora a ruido aéreo ( $\Delta R_A$ ) = 0 dBA
- Mejora a ruido de impacto ( $\Delta L_W$ ) = 0 dBA

20) La herramienta nos indica que las mejoras que se deben aportar.

*(IMPORTANTE: En este caso, dado que el recinto de instalaciones objeto de diseño y cálculo es la caja del ascensor, sólo ha de asumirse la ejecución de los recubrimientos de suelo, techo y trasdosados que la herramienta indique para el recinto protegido, ya que del lado de la caja del ascensor no resulta viable la ejecución de los recubrimientos y trasdosados).*

Las mejoras que se deben aportar son:

Recinto de instalaciones

Recubrimiento de suelo

- Mejora a ruido aéreo ( $\Delta R_A$ ) = 14 dBA
- Mejora a ruido de impacto ( $\Delta L_W$ ) = 31 dBA

Falso techo

- Mejora a ruido aéreo ( $\Delta R_A$ ) = 8 dBA
- Mejora a ruido de impacto ( $\Delta L_W$ ) = 20 dBA

Trasdoso de fachada

- No precisa

Recinto protegido

Recubrimiento de suelo

- Mejora a ruido aéreo ( $\Delta R_A$ ) = 14 dBA
- Mejora a ruido de impacto ( $\Delta L_W$ ) = 31 dBA

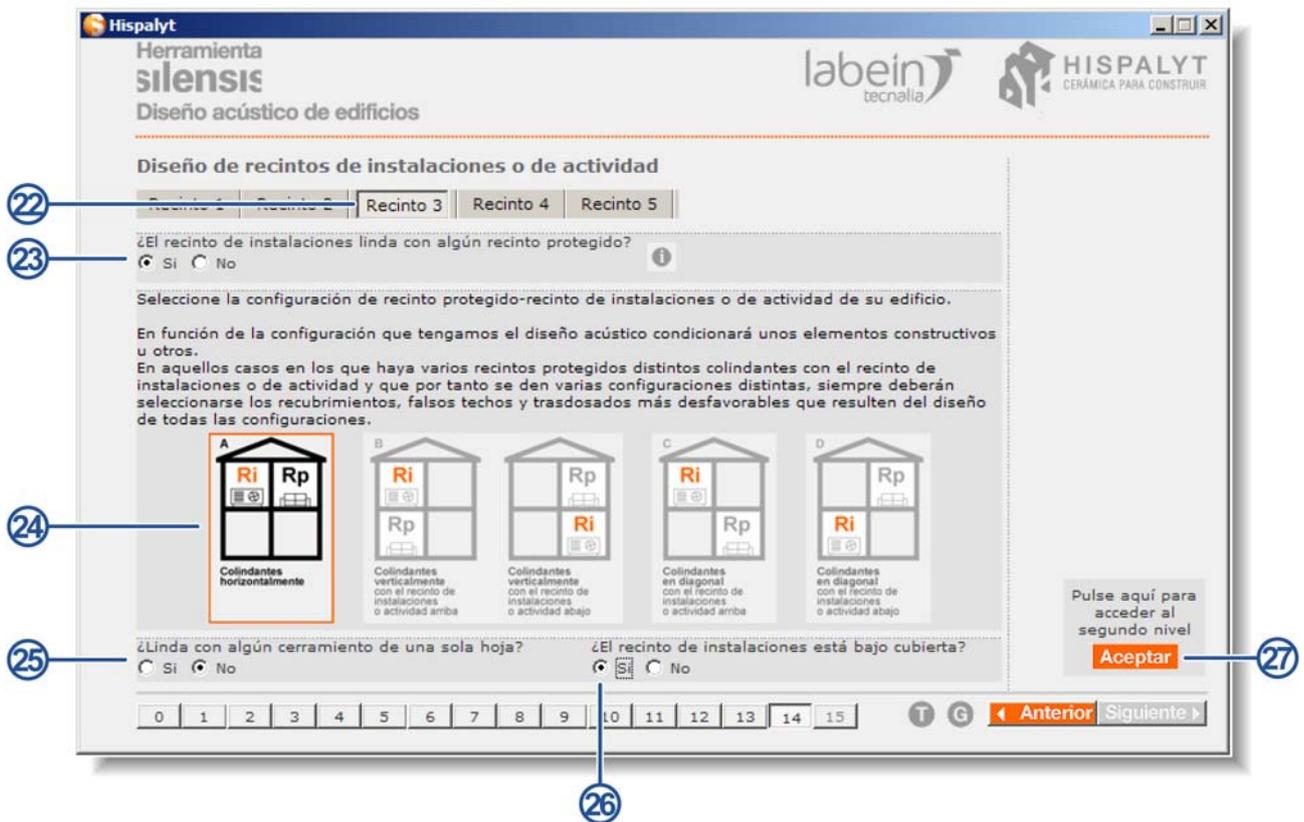
Falso techo

- Mejora a ruido aéreo ( $\Delta R_A$ ) = 0 dBA
- Mejora a ruido de impacto ( $\Delta L_W$ ) = 0 dBA

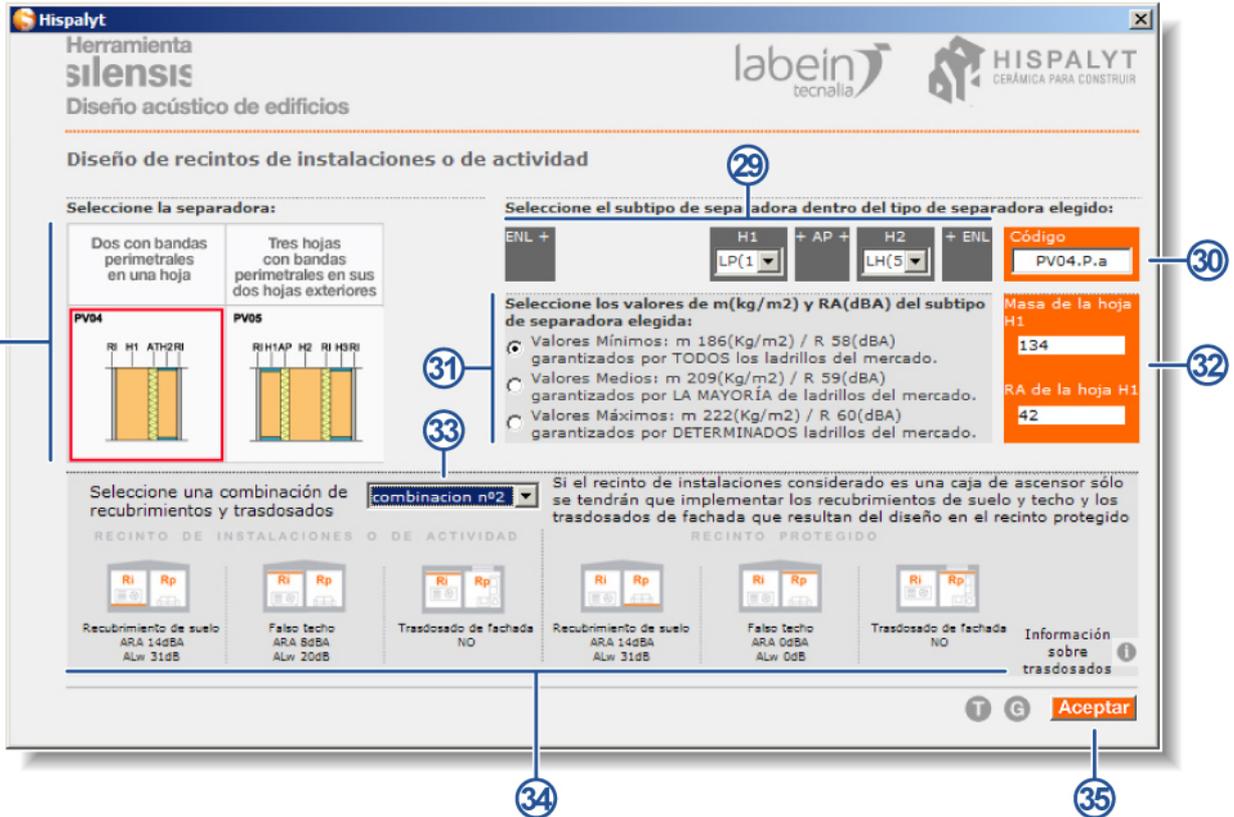
Trasdoso de fachada

- No precisa

21) Una vez vista esta información, pinchar en el botón "Aceptar" para volver a la pantalla de elección de posibles configuraciones de los recintos de instalaciones o de actividades y poder continuar con el diseño y cálculo del siguiente recinto de instalaciones (Recinto 3: caja de ascensor colindante horizontalmente con dormitorios en planta bajo cubierta).



- 22) Vamos a proceder a diseñar y calcular el recinto de instalaciones "Caja de ascensor" colindante con recintos protegidos en planta bajo cubierta en la pestaña "Recinto 3".  
*(En este caso, dado que los soportes resistentes de los forjados de cubierta y de plantas intermedias son iguales, no variarán los resultados entre este "Recinto 3" y los obtenidos en el "Recinto 2")*
- 23) Pinchamos "Sí", ya que la caja del ascensor es colindante lateralmente con un recinto protegido (dormitorio) en la planta bajo cubierta.
- 24) Seleccionamos la configuración "A", ya que la caja del ascensor es colindante lateralmente con un dormitorio en la planta bajo cubierta.
- 25) Seleccionamos "No linda con algún cerramiento de una sola hoja".
- 26) Seleccionamos "El recinto de instalaciones SI está bajo cubierta".
- 27) Pinchamos en el botón "Aceptar" para pasar al siguiente nivel de diseño y cálculo de este recinto de instalaciones.



28) Para el edificio objeto del presente ejemplo se ha considerado que la pared separadora entre la caja de ascensor y el dormitorio de la vivienda colindante responde a la solución constructiva PV04 compuesta por;

- Enlucido.
- Hoja de ladrillo perforado de 12 cm.
- Material absorbente.
- Hoja de ladrillo hueco de 5 cm con bandas elásticas perimetrales.
- Enlucido.

29) En el menú desplegable correspondiente a la primera hoja (H1) se selecciona "LP(11,5-13)" por tratarse de un ladrillo perforado de 12 cm de espesor.  
 En el menú desplegable correspondiente a la segunda hoja (H2) se selecciona "LH(5-6)" por tratarse de un ladrillo hueco de 5 cm de espesor.

30) La herramienta indica que, a partir de los datos anteriormente introducidos, el código de la pared separadora es "PV04.P.a".

31) Asignamos a la pared separadora -por ejemplo- unos valores de  $m = 186 \text{ kg/m}^2$  y  $R_A = 58 \text{ dBA}$ , que serán satisfechos por todos los ladrillos del mercado.  
 (Podríamos haber optado por asignar a la pared separadora unos valores de  $m = 209 \text{ kg/m}^2$  y  $R_A = 59 \text{ dBA}$ , que serían satisfechos por la mayoría de los ladrillos del mercado, o unos valores de  $m = 222 \text{ kg/m}^2$  y  $R_A = 60 \text{ dBA}$ , que serían satisfechos por determinados ladrillos del mercado).

32) La herramienta indica que, a partir de los datos de  $m$  y  $R_A$  anteriormente introducidos, la masa y el  $R_A$  de la hoja principal de la pared separadora deben ser mayores de  $134 \text{ kg/m}^2$  y  $42 \text{ dBA}$ , respectivamente

33) En el menú desplegable correspondiente a "Selección de una combinación de recubrimientos y trasdosados" seleccionamos entre las tres combinaciones ofrecidas por la herramienta -por ejemplo- la "Combinación nº 2".

*Se ha seleccionado esta combinación para unificar soluciones constructivas, ya que los valores de mejora son similares a los que nos había exigido ya la herramienta para los forjados entre viviendas (ver pantalla 45; recubrimientos de suelos y techos), que eran:*

*Suelos flotantes:*

- Mejora a ruido aéreo ( $\Delta R_A$ ) = 14 dBA.
- Mejora a ruido de impacto ( $\Delta L_W$ ) = 31 dBA.

*Falsos techos:*

- Mejora a ruido aéreo ( $\Delta R_A$ ) = 0 dBA.
- Mejora a ruido de impacto ( $\Delta L_W$ ) = 0 dBA.

34) La herramienta nos indica que las mejoras que se deben aportar.

*(IMPORTANTE: En este caso, dado que el recinto de instalaciones objeto de diseño y cálculo es la caja del ascensor, sólo ha de asumirse la ejecución de los recubrimientos de suelo, techo y trasdosados que la herramienta indique para el recinto protegido, ya que del lado de la caja del ascensor no resulta viable la ejecución de los recubrimientos y trasdosados).*

Las mejoras que se deben aportar son:

Recinto de instalaciones:

Recubrimiento de suelo:

- Mejora a ruido aéreo ( $\Delta R_A$ ) = 14 dBA.
- Mejora a ruido de impacto ( $\Delta L_W$ ) = 31 dBA.

Falso techo:

- Mejora a ruido aéreo ( $\Delta R_A$ ) = 8 dBA.
- Mejora a ruido de impacto ( $\Delta L_W$ ) = 20 dBA.

Trasdosado de fachada:

- No precisa.

Recinto protegido:

Recubrimiento de suelo:

- Mejora a ruido aéreo ( $\Delta R_A$ ) = 14 dBA.
- Mejora a ruido de impacto ( $\Delta L_W$ ) = 31 dBA.

Falso techo:

- Mejora a ruido aéreo ( $\Delta R_A$ ) = 0 dBA.
- Mejora a ruido de impacto ( $\Delta L_W$ ) = 0 dBA.

Trasdosado de fachada:

- No precisa.

35) Una vez vista esta información, pinchar en el botón "Aceptar" para volver a la pantalla de elección de posibles configuraciones de los recintos de instalaciones o de actividades.

## Finalización del proceso y acceso al siguiente paso

Hispalyt  
Herramienta  
**silensis**  
Diseño acústico de edificios

labein  
tecnalia

HISPALYT  
CERÁMICA PARA CONSTRUIR

Diseño de recintos de instalaciones o de actividad

Recinto 1 Recinto 2 Recinto 3 Recinto 4 Recinto 5

¿El recinto de instalaciones linda con algún recinto protegido?  
 Si  No

Seleccione la configuración de recinto protegido-recinto de instalaciones o de actividad de su edificio.

En función de la configuración que tengamos el diseño acústico condicionará unos elementos constructivos u otros.  
En aquellos casos en los que haya varios recintos protegidos distintos colindantes con el recinto de instalaciones o de actividad y que por tanto se den varias configuraciones distintas, siempre deberán seleccionarse los recubrimientos, falsos techos y trasdosados más desfavorables que resulten del diseño de todas las configuraciones.

A B C D

Colindantes horizontalmente

Colindantes verticalmente con el recinto de instalaciones o actividad arriba

Colindantes verticalmente con el recinto de instalaciones o actividad abajo

Colindantes en diagonal con el recinto de instalaciones o actividad arriba

Colindantes en diagonal con el recinto de instalaciones o actividad abajo

¿Linda con algún cerramiento de una sola hoja?  
 Si  No

¿El recinto de instalaciones está bajo cubierta?  
 Si  No

Pulse aquí para acceder al segundo nivel  
**Aceptar**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 T G Anterior Siguiete

36) Una vez llegados a esta pantalla y terminado el proceso de diseño y cálculo de recintos de instalaciones o de actividad, se pulsará la tecla "Siguiete" para abandonar el proceso de diseño y cálculo de recintos de instalaciones o de actividad y pasar a la pantalla de "Emisión de informes finales".

## Resumen de soluciones constructivas Silensis a emplear en el edificio

Una vez verificadas mediante la herramienta Silensis las soluciones constructivas que cumplen con el CTE DB-HR (Fachada delantera FC26, Pared separadora PV03, Medianería ME02, etc.) el proyectista deberá decidir qué soluciones constructivas emplear de la biblioteca de detalles constructivos Silensis (contenidas en el informe Silensis suministrado por la herramienta y también disponibles en formato vectorial en [www.silensis.es](http://www.silensis.es)) para el correcto diseño y puesta en obra de dichos códigos del CTE (FC26, PV03, etc.) y de las uniones entre ellos.

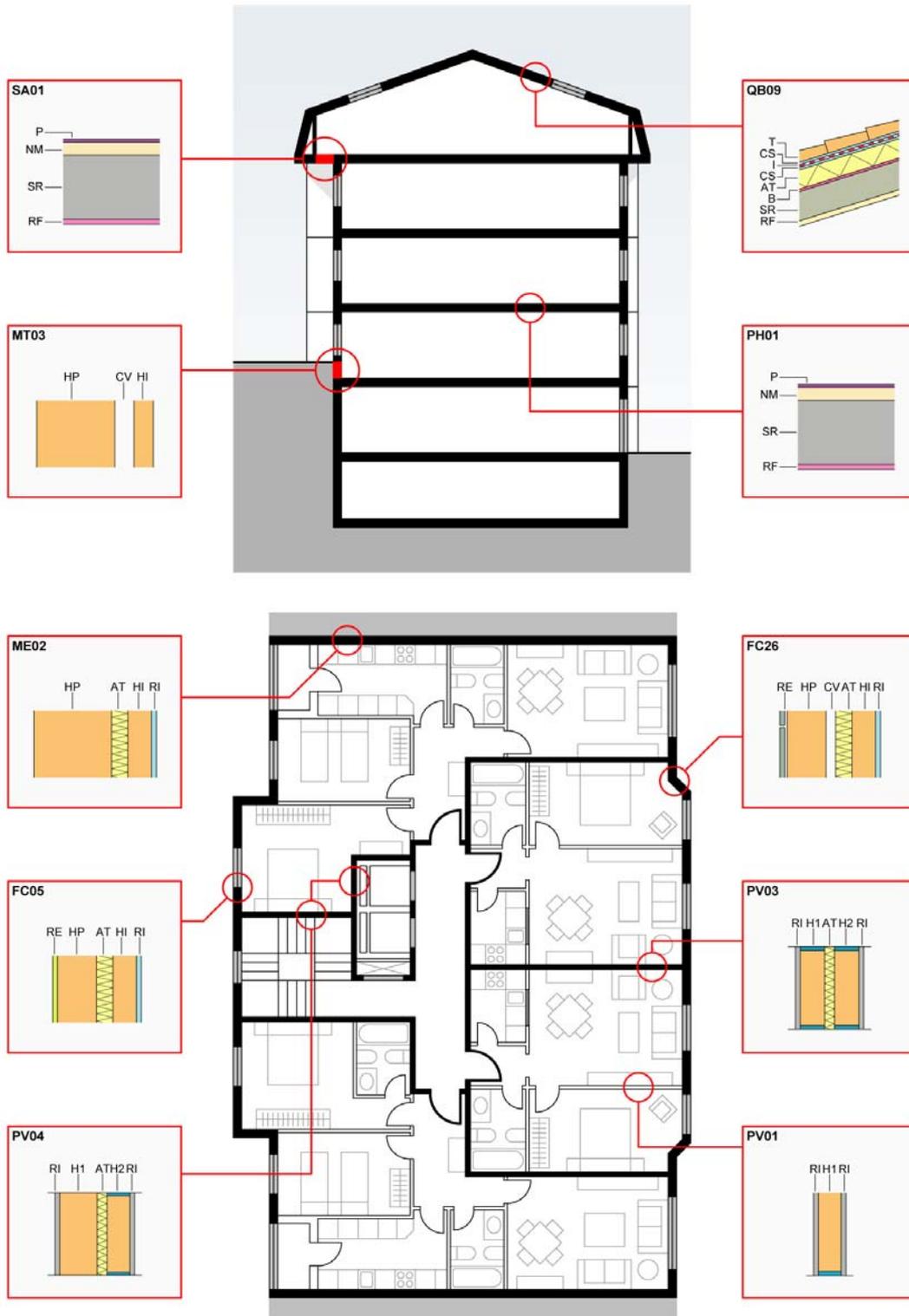


Fig.10- Resumen de las diferentes soluciones constructivas escogidas para el edificio objeto del presente ejemplo, durante el proceso de diseño y cálculo realizado con la Herramienta Silensis.



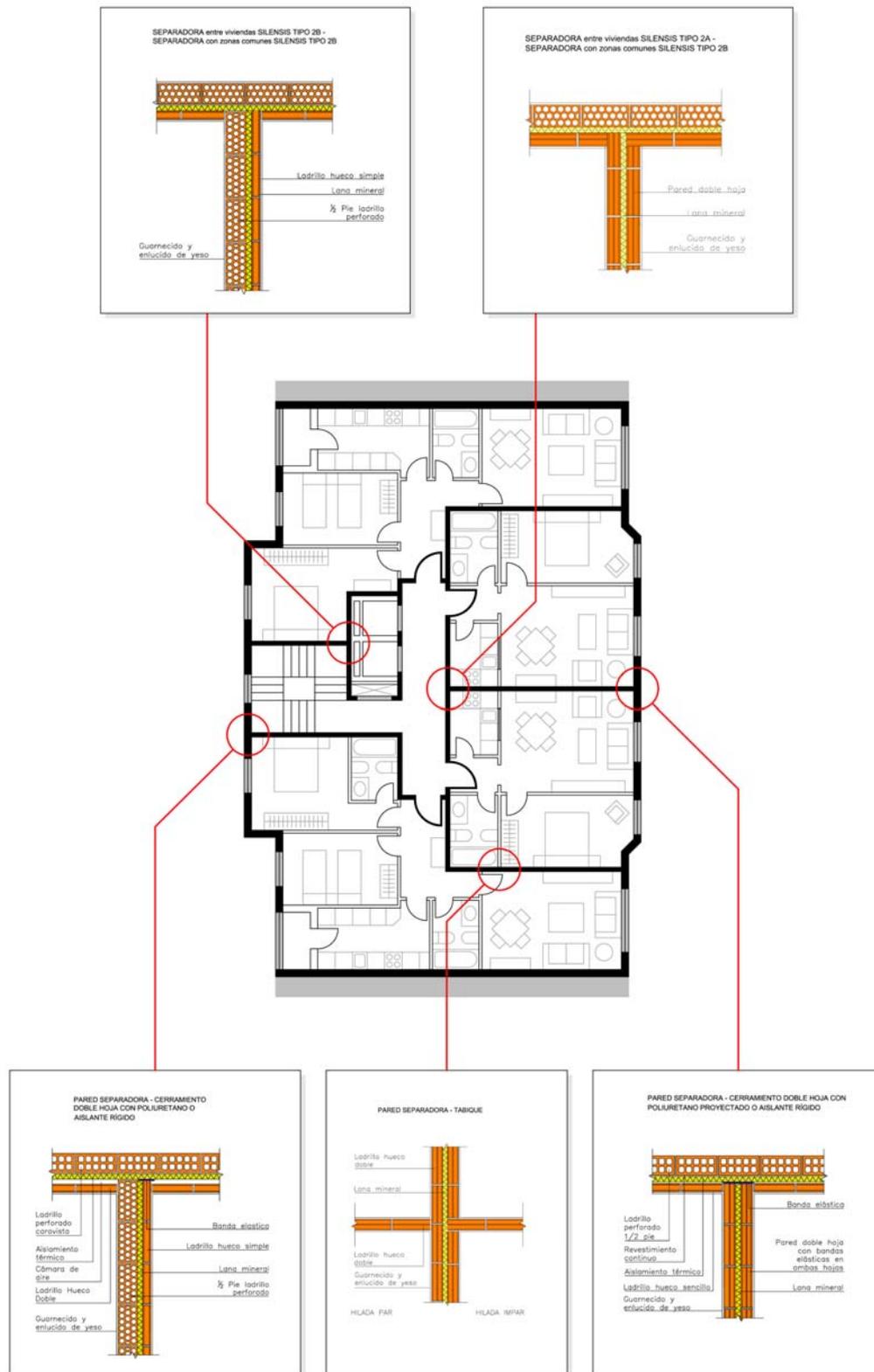


Fig.12- Los detalles constructivos suministrados por la propia herramienta y también disponibles en formato vectorial en [www.silensis.es](http://www.silensis.es), también aportan información sobre los encuentros de paredes separadoras y tabiquería con otros elementos constructivos (fachadas, medianerías, shunts, pilares, etc.)