

RETROSPECTIVA ACÚSTICA DE UNA FACHADA TRADICIONAL A UNA ACTUAL

Silvia Herranz García¹, Atteneri Viñas Aguiar²

¹ Sustainability and technical manager at URSA
{e-mail:silvia.herranz@ursa.com}
² Analista Técnico at URSA
{e-mail: atteneri.vinas@ursa.com}

Resumen

Hoy en día, el sector de la edificación ha experimentado cambios significativos, que se reflejan en la evolución de las soluciones constructivas que se están instalando. Los cerramientos tradicionales han sufrido grandes transformaciones en un espacio de tiempo muy corto, dando paso a sistemas más innovadores. Estas soluciones deben aportar no solo condiciones mínimas de seguridad y salubridad sino también de habitabilidad en los edificios donde se emplacen, mejorando las soluciones tradicionales. La fachada ligera es uno de los sistemas que están cogiendo peso en los nuevos edificios, por lo que es necesario su estudio a todos los niveles. Dentro de los aspectos de habitabilidad, el comportamiento frente al ruido de este sistema es una prioridad a la hora de caracterizarlo, no solo debido a las reglamentaciones actuales sino para buscar el óptimo confort acústico en el interior de los edificios. El estudio acústico en profundidad de la fachada ligera a través de simulaciones acústicas muestra el incremento en el aislamiento acústico con respecto a las fachadas tradicionales en proyectos actuales

Palabras clave: Fachada ventilada, Fachada ligera, simulación acústica, lana mineral.

Abstract

Nowadays, the building sector has undergone specific changes that has been determinate in the evolution of the system they are installing. The traditional walls have experienced major transformations in a very short period of time, giving more innovative systems. This solutions must provide not only minimum conditions of safety and health, but also habitability in the buildings where they are located, improving the traditional solutions.

The lightweight façade envelope is one of the system that are taking in consideration on the new buildings, so it is necessary to analysis at all levels. Within the habitability aspects, the acoustic behavior of the systems is a priority when characterizing it, not only due to current regulations but also to look for the optimal acoustic comfort in the interior of the building. The acoustic analysis in deep of the lightweight façade through the acoustic simulations shows the increase of acoustic insulation to compare with the traditional façade in new buildings.

Keywords: Ventilated façade, lightweight façade, acoustic simulations, mineral wool.

PACS n°. 43.55.Ti, 43.55.Rg

1 Introducción

Las fachadas han evolucionado en los últimos tiempos de manera significativa, dejando de ser un elemento estructural para convertirse en la piel del edificio [1]. Este gran paso se ve reflejado en la evolución de las soluciones constructivas que se están instalando. Los cerramientos tradicionales han sufrido grandes transformaciones en un espacio de tiempo muy corto, dando paso a sistemas más innovadores [2]. Estas soluciones deben aportar no solo condiciones mínimas de seguridad y salubridad sino también de habitabilidad en los edificios donde se emplacen, mejorando las soluciones tradicionales.

La fachada ligera es uno de los sistemas que están cogiendo peso en los nuevos edificios, por lo que es necesario su estudio a todos los niveles. Dentro de los aspectos de habitabilidad, el comportamiento frente al ruido de este sistema es una prioridad a la hora de caracterizarlo, no solo debido a las reglamentaciones actuales sino para buscar el óptimo confort acústico en el interior de los edificios. El estudio acústico en profundidad de la fachada ligera a través de simulaciones acústicas muestra el incremento en el aislamiento acústico con respecto a las fachadas tradicionales en proyectos actuales.

2 Analisis de datos de partida

2.1 Materiales utilizados

Debido a la evolución de las fachadas, los materiales han ido de la mano de estas, transformándose en materiales más tecnológicos y mejorando sus prestaciones para darle añadidos a las características prestaciones de los elementos constructivos donde se les coloque.

A continuación se lista los materiales utilizados en los diferentes sistemas constructivos evaluados de fachadas, este listado contempla características necesarias para poder llevar a cabo la simulación acústica con el software INSUL.

Tabla 1 – Listado de materiales utilizados en la comparativa y sus características físicas

<i>Material</i>	<i>Espesor (mm)</i>	<i>Densidad kg/m³</i>	<i>Modulo de Young (GPa)</i>	<i>Factor de amortiguamiento</i>
Ladrillo macizo	115	1450	2,69	0,004
Ladrillo Perforado	115	1550	25,07	0,008
Ladrillo Hueco	70			
Placa de yeso laminado	12	710	2	0,009
Enlucido de yeso	15	900	3,41	0,010
Acabo: laminado compactado de madera	8	1350	9	0,010
Fibro cemento	12	1300	3,90	0,010

Como material de aislamiento acústico se utiliza Lana mineral de resistividad al paso del aire de 5000 Rayl/m [3]

2.2 Sistemas utilizados

Para unificar los valores de los sistemas se tiene en cuenta una cámara de aire ventilada de 3 cm y una lana mineral por la parte exterior de 80 mm.

Sistemas de fachada utilizados en la simulación:

Fachada 1: Enlucido de yeso+ ladrillo macizo de 22 mm + mortero de cemento

Fachada 2: Pared LM+MW+LH: + 1 x 15 mm Enlucido de yeso 15 mm + 1 x 70 mm Ladrillo hueco 7 cm (acoubat) + Aislamiento Fijado (90 mm x45 mm) + 80 mm Lana mineral, 80mm, URSA Terra P + 1 x 10 mm Sand/Cement render + 1 x 110 mm Ladrillo Macizo 11 cm (acoubat)

Fachada 3: Pared LM+2MW+PYL: + 1 x 12,5 mm Placa de Yeso Laminado + Montante Acero Galvanizado Izq + Cavidad (46 mm x45 mm) + 45 mm Lana mineral, 45mm, URSA Terra P + 1 x 10 mm Plasterboard + Aislamiento Fijado (90 mm x45 mm) + 50 mm Lana mineral, 50mm, URSA Terra PLUS x 10 mm Sand/Cement render + 1 x 110 mm Ladrillo perforado 11 cm

Fachada 4: Fachada ventilada: Enlucido de yeso + ladrillo perforado de 11 + lana mineral URSA TERRA 80 mm + cámara de aire de 30 mm + acabado

Fachada 5: Fachada ventilada evolucionada: Placa de Yeso Laminado + estructura autoportante rellena de lana mineral de 45 mm + mortero + Ladrillo perforado 11 cm + cámara de aire de 30 mm + Lana mineral, 80mm, URSA Terra + acabado

Fachada 6: Fachada ligera: 2 placas de yeso laminado + estructura autoportante rellena de lana mineral de 80 mm+ palca de fibrocemento 12 + lana mineral de 80 mm+ cámara de aire de 30 mm+ acabado

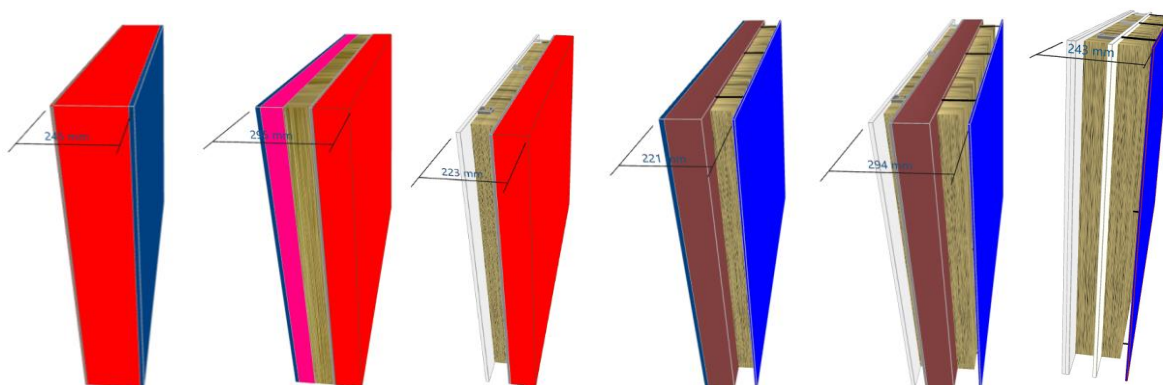


Figura 1 – Fachadas utilizadas en la simulación acústica.
De izquierda a derecha son las fachadas 1-2-3-4-5-6.

2.3 Herramienta de Cálculo

Para realizar las simulaciones de cálculo se ha utilizado el software INSUL de Marshall Day, siendo un programa de predicción del aislamiento acústico de cerramientos entre otras funcionalidades. La versión utilizada es 9.0.22. . [4]

Cuyos modelos en los que se basa no requieren excesiva información constructiva, realizando estimaciones del índice de reducción sonora (R_w) que es en lo que se centrará este estudio.

2.4 Exigencias normativas DB HR CTE

En el Documento básico de Protección frente al ruido DB HR del Código Técnico de la Edificación de la normativa española el aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la siguiente tabla, y estará en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, L_d , definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio. [5]

Tabla 2 – Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo $D_{2m,nT,Atr}$, en DB, entre recinto protegido y el exterior, en función del índice del ruido día, L_d .


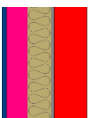
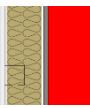
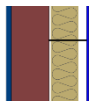
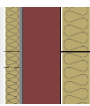
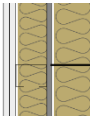
L_d dBA	Uso del Edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitaria, docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

Esta tabla servirá de referencia para que los resultados obtenidos en la simulación, aun sabiendo que no son valores comparables, dado que en las simulaciones no se tendrá en cuenta vías de transmisión colindantes.

3 Resultados

Una vez determinados todos los datos de partida se han introducido en la herramienta de simulación y se han tenido en cuenta las condiciones descritas en los apartados anteriores, los resultados obtenidos se reflejan en la siguiente tabla.

Tabla 3 – Sistemas de fachada utilizados en la simulación

	<i>Sistema constructivo</i>		<i>Espesor (mm)</i>	<i>índice de reducción sonora (R_w)</i>
1	Enlucido de yeso+ ladrillo macizo de 22 mm + mortero de cemento		245	$R_w = 51$ (-1,-2) dB $R_w + C_{tr}$ 49 dBA
2	Pared LM+MW+LH: + 1 x 15 mm Enlucido de yeso 15 mm + 1 x 70 mm Ladrillo hueco 7 cm (acoubat) + Aislamiento Fijado (90 mm x45 mm) + 80 mm Lana mineral, 80mm, URSA Terra P + 1 x 10 mm Sand/Cement render + 1 x 110 mm Ladrillo Macizo 11 cm (acoubat)		295	$R_w = 54$ (-1,-2) dB $R_w + C_{tr}$ 52 dBA
3	Pared LM+2MW+PYL: + 1 x 12,5 mm Placa de Yeso Laminado + Montante Acero Galvanizado Izq + Cavidad (46 mm x45 mm) + 45 mm Lana mineral, 45mm, URSA Terra P + 1 x 10 mm Plasterboard + Aislamiento Fijado (90 mm x45 mm) + 50 mm Lana mineral, 50mm, URSA Terra PLUS1 x 10 mm Sand/Cement render + 1 x 110 mm Ladrillo perforado 11 cm		278	$R_w = 69$ (-4,-10) dB $R_w + C_{tr}$ 59 dBA
4	Fachada ventilada: Enlucido de yeso + ladrillo perforado de 11 + lana mineral URSA TERRA 80 mm + cámara de aire de 30 mm + acabado		241	$R_w = 59$ (-2,-7) dB $R_w + C_{tr}$ 52 dBA
5	Fachada ventilada evolucionada: Placa de Yeso Laminado + estructura autoportante rellena de lana mineral de 45 mm + mortero + Ladrillo perforado 11 cm + cámara de aire de 30 mm + Lana mineral, 80mm, URSA Terra + acabado		294	$R_w = 67$ (-5,-14) dB $R_w + C_{tr}$ 53 dBA
6	Fachada ligera: 2 placas de yeso laminado + estructura autoportante rellena de lana mineral de 80 mm+ placa de fibrocemento 12 + lana mineral de 80 mm+ cámara de aire de 30 mm+ acabado		243	$R_w = 66$ (-8,-16) dB $R_w + C_{tr}$ 50 dBA

Las soluciones constructivas 2, 3, 4, 5 y 6 dan como resultado de índice de reducción sonora valores iguales o superiores a 50 dBA, siendo las configuraciones que tienen aislamiento acústico.

Se ha utilizado un rango de frecuencias de evaluación de 100 a 5000 Hz.

En la siguiente gráfica se muestran los datos del índice de reducción acústica por frecuencias, donde se puede observar el comportamiento de cada una de las soluciones constructivas en cada frecuencia.

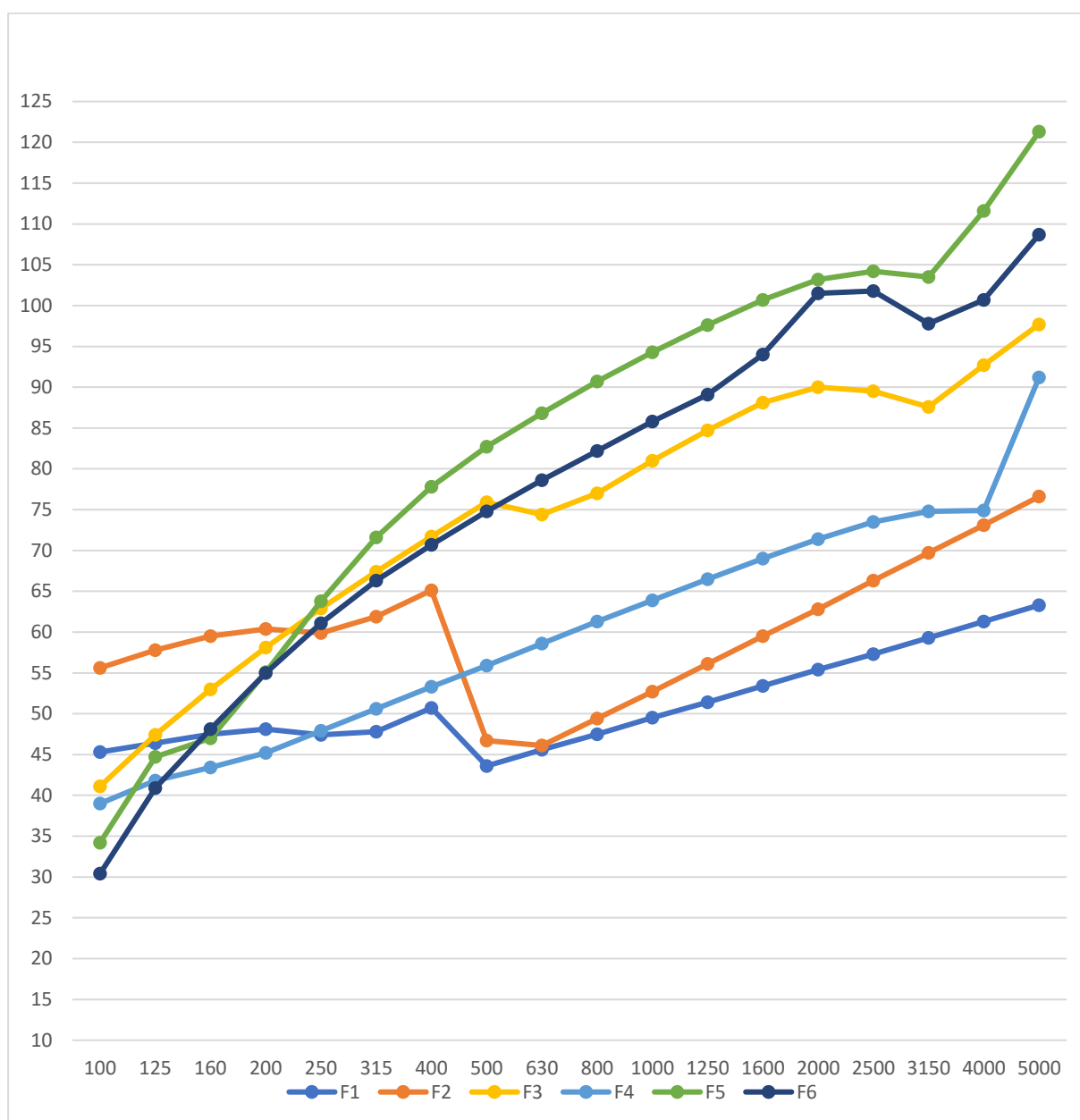


Figura 2 – Retrospectiva de Fachadas por su índice de reducción acústica

4 Conclusiones

Una vez expuestos los resultados y analizados, las conclusiones que se pueden extraer son las siguientes:

- Las soluciones planteadas, desde la tradicional hasta la más innovadora tienen valores óptimos de aislamiento acústico con respecto a las exigencias normativas.

- Las soluciones en las que se incorpore un aislamiento acústico, lana mineral, tienen mejor comportamiento acústico global.
- La fachada cuya configuración tiene una capa de lana mineral por el interior y otra por el exterior, tiene mejor comportamiento en medias y altas frecuencias, seguido por la fachada ligera.

Referencias

- [1] Graciani García. Amparo. Hacia el nacimiento de la Historia de la Construcción. Origen y devenir de una ciencia. Actas del Tercer Congreso Nacional de Historia de la construcción: Sevilla. 26 a 28 de octubre de 2000. Vol. 1, 2000, págs. 469-478
- [2] Donaire García de la Mora. Jesús.; Aparicio Guisado, Jesús María. La transformación de la fachada en la arquitectura del siglo XX. Evolución de los elementos arquitectónicos hacia el espacio único. Tesis doctoral. 2015. 472 páginas.
- [3] Ursa Ibérica Aislantes. Manual de fachada ventilada. 2020
- [4] INSUL – predicting sound insulation. (2020). Marshall Day. New Zeland. <http://www.insul.co.nz/>
- [5] Ministerio de Fomento. Documento Básico de Protección frente al Ruido DB-HR, 20 diciembre 2019.