

## DESEMPEÑO ACÚSTICO DE MANTOS DE LANA GRUESA DE OVEJA PARA APLICACIONES EN ARQUITECTURA SOSTENIBLE

Alejandra Núñez Berte<sup>1</sup>, Nilda Vechiatti<sup>2</sup>, Federico Iasi<sup>2</sup>, Germán Galarza<sup>2</sup>, Daniel Tomeo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Maestría SAU - FADU - UBA, Buenos Aires,

e-mail: [anunezberte@gmail.com](mailto:anunezberte@gmail.com)

<sup>2</sup>Laboratorio de Acústica y Luminotecnia de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires

e-mail: [ciclal@gba.gob.ar](mailto:ciclal@gba.gob.ar)

**RESUMEN:** En el marco de la transición hacia la construcción sostenible y la descarbonización del sector, la valorización de materiales de origen natural y baja huella de carbono se presenta como una estrategia clave. Este trabajo analiza el desempeño acústico de mantos de lana gruesa de oveja producidos en la provincia de Buenos Aires, aprovechando un subproducto sin valor textil y contribuyendo tanto a la reducción de residuos como al desarrollo socioeconómico local. Se realizaron ensayos en laboratorio para caracterizar sus propiedades como material fonoabsorbente y su capacidad de mejorar el aislamiento acústico a ruido aéreo en tabiques de construcción en seco, siguiendo normas nacionales e internacionales. Los resultados muestran que la lana de oveja presenta un comportamiento típico de absorbentes fibrosos tradicionales, con valores del coeficiente de absorción sonora ponderado  $\alpha_w$  de 0,45 y 0,65 según el espesor del manto. En aislamiento acústico, la incorporación de estos mantos mejoró de forma significativa el desempeño acústico de los tabiques, aumentando su índice de reducción sonora ponderado  $R_w$  de 36 dB a 41 dB para el manto de 35 mm, y a 42 dB para el manto de 70 mm. Algunos de estos valores son compatibles con las recomendaciones de la norma IRAM 4044 para aislamiento a ruido aéreo, evidenciando su potencial como alternativa sustentable en comparación con otros fonoabsorbentes convencionales, con beneficios adicionales en términos ambientales y de salud.

**Palabras clave:** construcción sostenible, lana de oveja, aislamiento acústico, fonoabsorción, economía circular.

### INTRODUCCIÓN

La crisis climática exige soluciones sostenibles que se alineen con los principios de la economía circular y consideren el impacto ambiental a lo largo de todo el ciclo de vida de los productos y procesos. El sector de la construcción, por su alto peso en el consumo global de recursos y energía, es uno de los ámbitos donde estas acciones resultan más urgentes.

En un comunicado de prensa, United Nations Environment Programme (UNEP, 2025) señaló que el año 2023 marcó un hito: por primera vez, el sector de la construcción logró reducir sus emisiones. Este avance se atribuye, entre otros factores, a la adopción de códigos energéticos obligatorios para edificios alineados con el objetivo de emisiones netas cero, la implementación de estándares de rendimiento vinculantes y el aprovechamiento de inversiones en eficiencia energética. Gracias a ello, la intensidad energética del sector disminuyó casi un 10% y la proporción de energías renovables en la demanda final aumentó cerca de un 5%.

En el Informe Anual 2024–2025 del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA/UNEP, 2025), se destaca que otras estrategias, como la construcción circular, los contratos de arrendamiento verde, la modernización y rehabilitación energética de edificios existentes, y el uso prioritario de materiales con baja huella de carbono, pueden contribuir a reducir aún más el consumo



energético, optimizar la gestión de residuos y disminuir las emisiones globales. A pesar de estos avances, el sector sigue siendo un factor clave en la crisis climática, ya que consume el 32% de la energía mundial y contribuye al 34% de las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub>. Además, depende de materiales como el cemento y el acero, responsables del 18% de las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub> y una fuente importante de residuos de la construcción (UNEP, 2025).

En la Cumbre de Acción Climática de la ONU (United Nations Climate Action Summit, UNCAS), celebrada el 23 de septiembre de 2019 en Nueva York, se presentó la iniciativa Zero Carbon Buildings for All, cuyo objetivo es lograr que todos los edificios nuevos operen con emisiones netas de carbono cero para 2030 y que los existentes alcancen esta meta en 2050. Ese mismo año, se publicó el documento “Bringing embodied carbon upfront” (Adams et al., 2019), en el que se subraya la urgencia de abordar no solamente el carbono operacional de los edificios, sino también el carbono incorporado en los materiales de construcción, considerando así su huella total.

En esta línea, están emergiendo nuevos modelos e innovaciones orientados a la descarbonización en la producción de materiales para la construcción. Ejemplos de ello son los materiales biobasados provenientes de la tierra, la silvicultura o los desechos agrícolas, así como aquellos de producción local con baja huella de carbono. Además de reducir emisiones, estos materiales pueden secuestrar carbono, transformando a los edificios en verdaderos sumideros de carbono, lo que constituye uno de los enfoques biogénicos más prometedores para incrementar el almacenamiento de carbono en el medio construido (Bjånesøy et al., 2023).

El sector de la construcción es el principal consumidor de energía y uno de los mayores responsables de las emisiones de carbono asociadas. Además, es el mayor consumidor global de recursos y materias primas, utilizando más del 50 % de la materia extraída del planeta cada año, según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD, 2018). Dentro de estos recursos, los minerales no metálicos —como arena, grava, piedra caliza y roca triturada— representan más de la mitad del volumen total de materiales consumidos, y su extracción y procesamiento generan gigatoneladas de emisiones de CO<sub>2</sub> anualmente.

Se estima que el 70 % de las emisiones asociadas a los materiales de construcción podrían reducirse si se utilizaran materiales reciclados en lugar de aquellos producidos a partir de materia prima virgen. De hecho, la economía circular tiene el potencial de disminuir las emisiones globales en un 38 % para 2050, al reducir la demanda de acero, aluminio, cemento y plástico. Según la Ellen MacArthur Foundation, en el informe *Cities and the Circular Economy: Deep Dive* (2019), esta transición no solamente contribuiría a la mitigación climática, sino que también fomentaría áreas urbanas más habitables, productivas y sostenibles.

Por otra parte, los residuos sólidos de la construcción y demolición (Construction and Demolition Waste, CDW) representan aproximadamente entre el 30 % y el 40 % del total de residuos sólidos generados a nivel mundial (Petrović et al., 2024; Soto-Paz, 2023). En la Unión Europea, estos residuos constituyen el flujo de desechos más voluminoso, y la legislación establece que al menos el 70 % de los residuos no peligrosos de construcción y demolición deben ser reutilizados, reciclados u objeto de otras formas de valorización material (European Commission, 2018; European Environment Agency, 2020).

En este contexto, la innovación en materiales y sistemas constructivos reutilizables se presenta como una alternativa clave para reducir residuos y descarbonizar la producción en la construcción. Actualmente, existen diversas soluciones industrializadas que cuentan con ensayos y certificaciones equivalentes a las de los materiales convencionales. De hecho, hace años que algunos de estos materiales innovadores ya están contemplados y caracterizados en normativas reconocidas, como es el caso de los *Cuadernos de Rehabilitación, PI Productos y Materiales*, del Instituto Valenciano de Edificación (2019). Este documento establece valores de referencia para materiales tradicionales y biológicos, incluyendo aislantes térmicos como cáñamo, corcho, lana de oveja, algodón, fibras de coco, lino y virutas de madera, facilitando así su incorporación segura y eficiente en la rehabilitación energética.

Los materiales aislantes dentro de las construcciones cumplen diversas funciones: térmicas, fonoabsorbentes, transmisión área de ruido, comportamiento al fuego, higroscopicidad, etc., y la caracterización de las mismas bajo ensayos que cumplen normativas es lo que permite compararlos.

El confort acústico del hábitat y su impacto en la salud de los habitantes, tanto ruido interior como exterior, para viviendas en altura en la ciudad de San Miguel de Tucumán, es analizado por Cazón Narváez et al (2024) y los resultados muestran niveles de ruido superiores a los recomendados por la OMS, indicando la necesidad de mejorar el diseño y aislamiento acústico en estas construcciones para asegurar el bienestar de los habitantes.

La ausencia de un adecuado acondicionamiento acústico, ya sea por deficiencia en la capacidad de fonoabsorción de un espacio o por la transmisión no controlada del sonido entre recintos adyacentes, genera impactos significativos en el bienestar humano. Entre sus principales consecuencias se encuentran la disminución de la inteligibilidad del habla y las dificultades en la comunicación, que conllevan a malentendidos y aumento del esfuerzo vocal. Asimismo, se observa una afectación directa en los procesos de atención, concentración y aprendizaje, reduciendo el rendimiento académico y laboral.

En Argentina la norma IRAM 4044/2015: *Acústica - Protección contra el ruido en edificios. Requisitos de aislamiento acústico mínimo. Método de medición y clasificación. Cerramientos y aberturas, verticales y horizontales*, establece exigencias mínimas de aislamiento acústico para reducir las molestias entre recintos contiguos, considerando transmisión por vía aérea y por vía estructural. No es de cumplimiento obligatorio, pero puede ser tenida en cuenta como criterio de diseño. Esta norma define dos niveles de aislamiento acústico: la Escala I, que asegura protección básica de la salud, aunque el ruido externo o vecino sea perceptible; y la Escala II, que brinda mayor confort, favoreciendo descanso, privacidad y actividades intelectuales, aunque ciertos sonidos (p. ej., instrumentos musicales) puedan oírse. El uso de equipos del edificio no debe afectar a terceros si están bien instalados y mantenidos.

Se destaca que, desde el punto de vista de la salud, la exposición prolongada a entornos acústicamente inadecuados puede provocar cefaleas, fatiga auditiva, estrés fisiológico y, en casos extremos, pérdida auditiva. En el ámbito psicológico y emocional, el ruido excesivo o mal controlado se asocia con irritabilidad, ansiedad, sensación de falta de privacidad y disminución de la satisfacción con el entorno, repercutiendo negativamente en la calidad de vida y en las relaciones interpersonales.

Numerosas investigaciones analizan los problemas de comunicación y aprendizaje por deficiente acondicionamiento acústico de las construcciones, como señala el estudio de Durán Urón et al (2021) “Condiciones acústicas en las aulas de clase: una revisión de la literatura” sobre normas y criterios utilizados en la acústica de los salones para clases y las variables de estudio: tiempo de reverberación, inteligibilidad de la palabra y ruido de fondo, y concluye que el 37,8% de las causas de disconfort acústico en las aulas estuvieron asociadas a la ausencia de materiales fonoabsorbentes. La cantidad de estudios en calidad acústica de los recintos educativos es significativa, y éstos muestran la necesidad de mejoras en los aspectos constructivos de las instituciones.

Nuevos parámetros se incorporan para propiciar una arquitectura ambientalmente consciente y conformar un hábitat con alineado con la meta Net Zero, entre ellos la búsqueda de materiales alternativos y sistemas constructivos que alcancen o superen las propiedades y características de los convencionales considerando su huella de carbono y ciclo de vida.

Dentro de las alternativas de materiales fibrosos de origen natural, diversos estudios demuestran las capacidades de la lana de oveja para aplicaciones no textiles, especialmente como aislante térmico y como material fonoabsorbente. El interés en los materiales de construcción sustentables se incrementó en los últimos años, para la lana de oveja en particular hay numerosas investigaciones acerca de usos de la lana gruesa, por ejemplo ya en el año 2012, Zach et al. (2012) recopiló investigaciones y desarrolló un trabajo acerca de las excelentes propiedades térmicas y acústicas de la lana de oveja con distintas densidades, comparables con aislantes térmicos convencionales y bio-aislantes, demostrando buenos resultados con un material más natural y sin aspectos perjudiciales para la salud.

En la provincia de Buenos Aires los productores de ovejas destinadas al consumo de carne enfrentan el problema de la necesidad de esquila a los animales por cuestiones sanitarias y de gestionar el residuo que constituye esa lana sin valor para la industria textil (Núñez Berté, et al., 2022). El presente estudio analiza el comportamiento acústico de los mantos de lana de oveja producidos en dicha provincia, donde ese residuo ahora es utilizado como materia prima, contribuyendo no solamente desde el aspecto ambiental sino también con el consiguiente impacto socio económico.

## EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD FONOAORSORBENTE

Con el objeto de caracterizar sus propiedades acústicas, se realizaron ensayos a mantos de lana gruesa de oveja, de 28 micrones a 30 micrones de grosor de pelo, de color variado, con tratamiento de sales minerales y proceso textil mecánico, de dos espesores promedio: 35 mm y 70 mm. A través de ensayos en las instalaciones del Laboratorio de Acústica y Luminotecnia de la Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires, LAL-CIC, se les evaluó la capacidad de absorber energía sonora y la capacidad de reducir la transmisión sonora a través de tabiques de construcción en seco.

Para evaluar la propiedad de absorción sonora se realizaron ensayos normalizados en cámara reverberante, siguiendo el procedimiento de la norma IRAM 4065/2019 (equivalente a ISO 354/2003).

La sala reverberante utilizada posee un volumen de 189 m<sup>3</sup>, una superficie total interior de 208 m<sup>2</sup>, y tiene forma de poliedro irregular de 7 caras de base trapezoidal con techo de doble pendiente y planos enfrentados no paralelos. Además, cuenta con 10 difusores sonoros colgados del techo aleatoriamente distribuidos: 5 placas acrílicas de forma rectangular, ligeramente curvadas, de 8 mm de espesor y 1,4 m<sup>2</sup> de superficie, y 5 esferas de poliestireno expandido de 30 mm de espesor y 0,94 m de diámetro.

Se utilizó el método del ruido interrumpido para medir tiempos de reverberación, a partir de los cuales se calculó el coeficiente de absorción sonora  $\alpha_s$  para bandas de tercios de octava. Con estos valores se calcularon los correspondientes coeficientes en bandas de octavas y los parámetros globales según:

- a) Norma ISO 11654:
  - Coeficiente de absorción sonora práctico ( $\alpha_p$ )
  - Coeficiente de absorción sonora ponderado ( $\alpha_w$ )
  - Clase de absorción acústica
- b) Norma ASTM C423-02a:
  - Noise Reduction Coefficient (NRC)
  - Sound Absorption Average (SAA)

De acuerdo con lo establecido en la norma IRAM 4065 cada material fue colocado sobre el piso de la cámara formando un rectángulo de aproximadamente 10 m<sup>2</sup>. En la Figura 1 se puede apreciar la disposición de ensayo del manto de 35 mm de espesor.



Figura 1: Ensayo en cámara reverberante del Laboratorio LAL-CIC de mantos de lana de oveja

En la Figura 2 se presentan los valores calculados del coeficiente de absorción sonora práctico para bandas de octavas,  $\alpha_P$  (adimensional), para bandas de octavas comprendidas entre 125 Hz y 4 000 Hz, correspondientes a los dos espesores de mantos ensayados. Además, en la Tabla 1 se pueden apreciar los valores calculados de los parámetros globales:  $\alpha_w$ , Clase de Absorción Acústica, NRC y SAA.

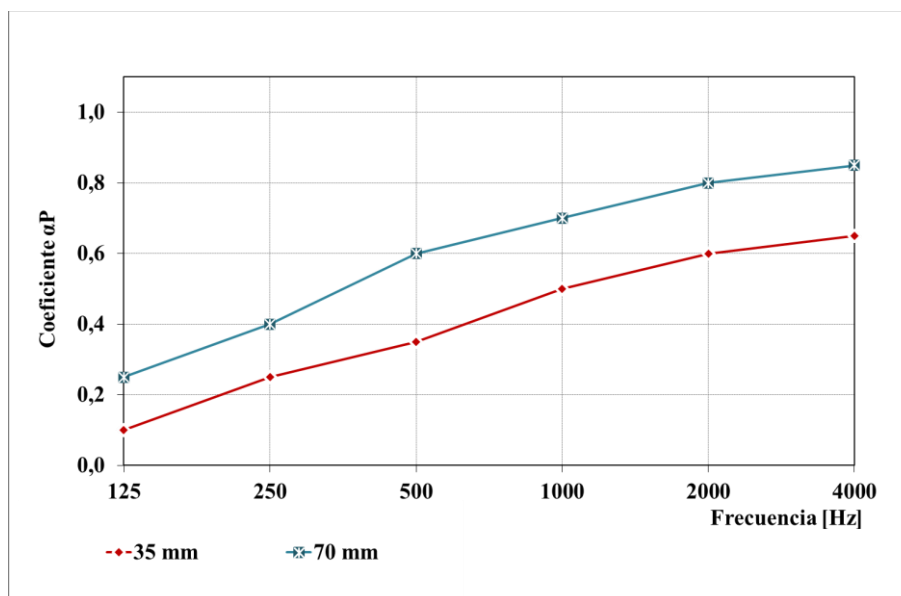


Figura 2: Valores de absorción sonora – Coeficiente  $\alpha_P$  (adimensional)

Tabla 1: Parámetros globales de absorción sonora para dos espesores de mantos de lana

Parámetros globales	35 mm	70 mm
$\alpha_w$	0,45	0,65
Clase de absorción sonora	D	C
NRC	0,40	0,60
SAA	0,42	0,63

## EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD FONOAISLANTE

Habiéndose verificado su comportamiento como materiales fonoabsorbentes, los mantos de lana gruesa de oveja fueron empleados como relleno en tabiques de construcción en seco, conformando lo que se conoce como “sistema masa-resorte-masa”. Estos tabiques fueron sometidos a ensayos de aislamiento acústico a ruido aéreo, con el fin de evaluar el aporte de dichos mantos fibrosos en la reducción de la transmisión sonora, producto de la absorción de energía acústica dentro de la estructura.

Las pruebas de laboratorio para aislamiento permiten determinar la transmisión de sonido por vía aérea a través de elementos constructivos, obteniendo los valores del Índice de Reducción Sonora R (según la norma IRAM ISO 10140), y los valores de Pérdidas de Transmisión Sonora TL (de acuerdo con la norma ASTM E90). A partir de los valores de R y de TL dependientes de la frecuencia, se calcularon magnitudes globales que describen el desempeño acústico de cada tabique:

- $R_w$  (C; Ctr): índice ponderado de reducción sonora y sus coeficientes de adaptación espectral (Norma IRAM-ISO 717-1)
- STC: Sound Transmission Class (Norma ASTM E413)

Los tabiques ensayados, de 10,3 m<sup>2</sup> de área, se construyeron con una estructura metálica de perfiles de acero galvanizado normalizados (norma IRAM-IAS U 500 243), de 70 mm de ancho, separados 400 mm entre ejes, con banda autoadhesiva de espuma de polietileno en los perfiles perimetrales. En cada cara se fijaron placas de yeso de 12,5 mm de espesor, cuyas uniones fueron tratadas con cinta de papel y

masilla. El perímetro de ambas caras, en el contacto con el marco de ensayo, se selló con silicona. En la Figura 3 se muestran detalles constructivos de uno de los tabiques instalados en las cámaras de transmisión horizontal inferiores del laboratorio.



Figura 3: Ensayo en cámaras de transmisión del Laboratorio LAL-CIC

Se ensayaron 5 tabiques:

- Tabique 1: 1 capa de placas de yeso en cada cara, cámara vacía
- Tabique 2: 1 capa de placas de yeso en cada cara, lana de 35 mm en la cámara
- Tabique 3: 1 capa de placas de yeso en cada cara, lana de 70 mm en la cámara
- Tabique 4: 2 capas de placas de yeso en cada cara, lana de 35 mm en la cámara
- Tabique 5: 2 capas de placas de yeso en cada cara, lana de 70 mm en la cámara

En la Figura 4 se presentan los valores del índice R, en dB, para bandas de octava, obtenidos según IRAM-ISO 10140 (coincidentes con los valores de TL según ASTM E90). Además, en la Tabla 2 se muestran las magnitudes globales.

Tabla 2: Parámetros globales de aislamiento acústico (en dB)

Parámetros globales (en dB)	Tabique 1 (simple yeso, vacío)	Tabique 2 (simple yeso, lana 35 mm)	Tabique 3 (simple yeso, lana 70 mm)	Tabique 4 (doble yeso, lana 35 mm)	Tabique 5 (doble yeso, lana 70 mm)
Rw (C; Ctr)	36 (-3; -8)	41 (-3; -9)	42 (-3; -9)	48 (-4; -10)	49 (-4; -10)
STC	36	42	43	49	50

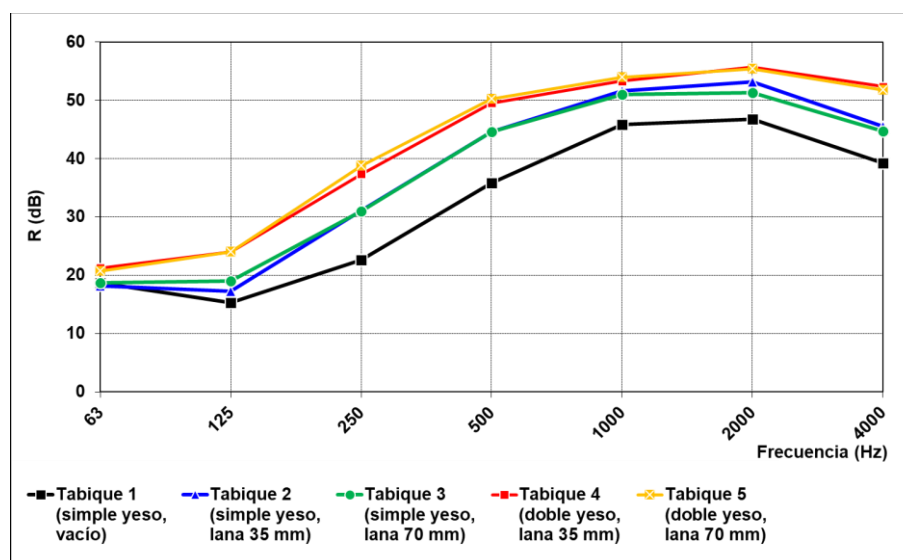


Figura 4: Valores de aislamiento acústico – Índice de reducción sonora (R, en dB)

## RESULTADOS

Los resultados de los ensayos de absorción sonora muestran que el material tiene un comportamiento fonoabsorbente típico de absorbentes disipativos fibrosos tradicionales, con una curva de absorción con forma sigmoidea, con mejor desempeño para frecuencias medias y altas que para frecuencias bajas, y que aumenta al aumentar el espesor del material.

En cuanto a la contribución de los mantos de lana de oveja a la mejora de aislamiento acústico, de la comparación entre tabiques rellenos y vacío, se concluye que la incorporación de mantos fibrosos mejora de forma evidente el aislamiento acústico a ruido aéreo. No se observaron diferencias significativas entre el uso de mantos de 35 mm y de 70 mm de espesor.

A modo de referencia, se pueden tener en cuenta los valores mínimos de aislamiento acústico a ruido aéreo recomendados en la norma IRAM 4044 (ver Tabla 3).

Cabe aclarar que los requisitos de la mencionada norma están expresados en términos del Índice Global de Reducción Sonora Aparente ( $R'_w$ , en dB), que caracteriza el aislamiento logrado entre espacios de edificaciones. Esto se debe a que debe verificarse su cumplimiento mediante la realización de mediciones “in situ” (condiciones en las que hay transmisión directa y por flanco). Mientras que los valores de aislamiento medidos en condiciones de laboratorio son para caracterizar elementos de construcción (tabiques, muros, aberturas, entre otros), pues las mediciones se realizan en instalaciones que permiten despreciar la transmisión por flanco.

De todos los tabiques ensayados, aquellos que tuvieron relleno de lana de oveja podrían utilizarse para cumplir con las recomendaciones de aislamiento de la IRAM 4044, mientras que el que tuvo la cámara vacía, no sería apto.

Tabla 3: Valores mínimos de aislamiento a ruido aéreo recomendados

DESCRIPCIÓN	ESCALA I	ESCALA II
<b>VIVIENDAS UNIFAMILIARES y MULTIFAMILIARES</b>	<b><math>R'_w</math> (dB)</b>	<b><math>R'_w</math> (dB)</b>
Entre habitaciones de una misma vivienda o unidad funcional (sin puertas ni ventanas en el tabique divisorio)	42	48
Entre habitaciones de una misma vivienda o unidad funcional (con puertas o ventanas en el tabique divisorio)	35	41
<b>HOSPEDAJE</b>		
Entre habitaciones	47	53
Entre habitaciones y circulaciones	40	46
<b>SALUD</b>		
Entre habitaciones o consultorios, y circulaciones	40	46
<b>EDUCACIÓN</b>		
Entre aulas y salas similares	47	53
Entre aulas y circulaciones	47	53

## CONCLUSIONES

La caracterización acústica de los mantos aislantes de lana de oveja mediante ensayos normalizados permite su comparación con otros materiales tanto para ensamblajes de tabiques como así también para la construcción de paneles para controlar las reflexiones de ruido.

Con respecto a la fonoabsorción, con valores del coeficiente  $\alpha_w$  de 0,45 y 0,65 (para el manto de 35 mm y de 70 mm de espesor, respectivamente), estos materiales pueden ser utilizados para el control de la reverberación de recintos en ensamblajes de paneles con la lana expuesta o detrás de revestimientos perforados. Adicionalmente, aportan la capacidad higroscópica de la lana de oveja, que actúa como regulador higrótico, mejorando el confort interior.

La incorporación de mantos de lana rústica de oveja en la cavidad interior de tabiques construidos con placas de yeso ha dado como resultado un aumento del aislamiento acústico global de dichos tabiques de 5 dB como mínimo. Por ejemplo, el agregado de un manto de 35 mm de espesor produjo un aumento del índice de reducción sonora ponderado  $R_w$  de 36 dB a 41 dB, mientras que cuando el manto fue de 70 mm, el mismo índice aumentó a 42 dB.

Por otra parte, los mantos de lana gruesa de oveja contribuyen a mitigar los impactos ambientales desde el origen hasta su fin de ciclo como así también a mejorar calidad ambiental en el interior de los edificios, y promueven la economía regional.

Con el objetivo de construir edificios sustentables es necesario desarrollar nuevos materiales y sistemas constructivos con bajo impacto en el ambiente y que utilicen materias primas locales. Por este motivo, la presente investigación muestra el potencial de lana gruesa de oveja, un material renovable y disponible en casi todos los climas, para contribuir a la meta Net Zero y crear un hábitat construido natural e inteligente en carbono.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires por el apoyo económico que ha brindado para la realización de este trabajo a través del subsidio Ideas-Proyectos de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Soluciones Científico-Tecnológicas para Áreas de Gobierno Provincial (EX – 2022 – 13372056 – GDEBA – DSTYADCIC - Convocatoria 2022). Así como también a la firma KNAUF por la donación de las placas de yeso con las que se construyeron los tabiques ensayados.

## REFERENCIAS

- Adams, M., Burrows, V., & Richardson, S. (2019). *Bringing embodied carbon upfront*. [www.worldgbc.org/embodied-carbon](http://www.worldgbc.org/embodied-carbon)
- Bjånesøy, S., Kinnunen, A., Einarsdóttir, H., y Heinonen, J. (2023). Carbon storage in the built environment: a review. In *Environmental Research: Infrastructure and Sustainability* (Vol. 3, Issue 4). Institute of Physics. <https://doi.org/10.1088/2634-4505/ad139f>
- Cazón Narvaez, A., Juárez, I. del V., Garzón, B. S., y Cancino, V. L. A. (2024). Envoltorio Acústica de las Viviendas en Edificios en Altura. *Estudios Del Hábitat*, 22(2), e140. <https://doi.org/10.24215/24226483e140>
- Durán Urón, A. E., Jimeno Martínez, M. G., Rodríguez Barraza, D. S., Meléndez Serrano, A. I., Palacios Alvarado, W., y Mendoza Cáceres, D. A. (2021). *Condiciones acústicas en las aulas de clase: Una revisión de la literatura*. *Investigación e Innovación En Ingenierías*, 9(2), 79–90. <https://doi.org/10.17081/invinno.9.2.4908>
- Ellen MacArthur Foundation. (2019, September 16). Cities and the circular economy: Deep dive. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/cities-and-the-circular-economy-deep-dive>
- European Commission. (2018). *Construction and demolition waste (CDW)*. European Commission. Recuperado el 14 de septiembre de 2025, de [https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/construction-and-demolition-waste\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/construction-and-demolition-waste_en)
- European Environment Agency. (2020, enero 16). *Construction and demolition waste: Challenges and opportunities in a circular economy*. EEA. Recuperado el 14 de septiembre de 2025, de

- <https://www.eea.europa.eu/publications/construction-and-demolition-waste-challenges/construction-and-demolition-waste-challenges>
- Instituto Valenciano de Edificación (2019). *Cuadernos de rehabilitación. P1 Productos y Materiales. Propiedades de aislantes térmicos para la rehabilitación energética*.  
[https://descargas.five.es/archivos/p1\\_portada.pdf](https://descargas.five.es/archivos/p1_portada.pdf)
- Norma ASTM C423-02a: *Standard test method for sound absorption and sound absorption coefficients by the reverberation room method*.
- Norma ASTM E90: *Standard test method for laboratory measurement of airborne sound transmission loss of building partitions and elements*.
- Norma ASTM E413: *Classification for Rating Sound Insulation*.
- Norma IRAM 4065/2019: *Medición de absorción sonora en una cámara reverberante*.
- Norma IRAM 4044/2015: *Acústica - Protección contra el ruido en edificios. Requisitos de aislamiento acústico mínimo. Método de medición y clasificación. Cerramientos y aberturas, verticales y horizontales*.
- Norma IRAM-IAS U 500 243: *Perfiles abiertos de chapa de acero cincada o revestida de aleación aluminio-cinc, conformados en frío, para uso en interior de edificios en estructuras de sistemas de construcción en seco. Requisitos generales*.
- Norma IRAM-ISO 717-1: *Acústica. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 1 - Aislamiento al ruido aéreo (ISO 717-1:2020, IDT)*
- Norma IRAM-ISO 10140: *Acústica. Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción*.
- Parte 1: *Reglas de aplicación para productos específicos (ISO 10140-1:2016, IDT)*
- Parte 2: *Medición del aislamiento acústico a ruido aéreo (ISO 10140:2010, IDT)*
- Parte 4: *Procedimientos y requisitos de medición (ISO 10140-3:2010, IDT)*
- Parte 5: *Requisitos para instalaciones y equipos de ensayo (ISO 10140-5:2010 + AMD1:2014, IDT)*
- Norma ISO 354/2003: *Acoustics. Measurement of sound absorption in a reverberation room*.
- Norma ISO 11654/1997: *Sound absorbers for use in buildings. Rating of sound absorption*.
- Núñez Berté, A., Martin Evans, J., Fernández Luco, L. Bio aislamiento termo-acústica de lana de oveja de descarte y su contribución a los objetivos de desarrollo sostenible. MACDES 2022.  
[https://www.researchgate.net/publication/371868725\\_bio\\_aislacion\\_termo-acustica\\_de\\_lana\\_de\\_oveja\\_de\\_descarte\\_y\\_su\\_contribucion\\_a\\_los\\_objetivos\\_de\\_desarrollo\\_sostenible#fulltextfilecontent](https://www.researchgate.net/publication/371868725_bio_aislacion_termo-acustica_de_lana_de_oveja_de_descarte_y_su_contribucion_a_los_objetivos_de_desarrollo_sostenible#fulltextfilecontent)
- OECD (2018). *Global material resources outlook to 2060. Economic drivers and environmental consequences. Highlights*. <https://www.oecd.org/environment/waste/highlights-global-material-resources-outlook-to-2060.pdf>
- Petrović, E. K., et al. (2024). *Global patterns in construction and demolition waste. Sustainability*.  
<https://www.mdpi.com/2071-1050/16/4/1561>
- Soto-Paz, J. (2023). The circular economy in the construction and demolition sector. Resources, Conservation & Recycling Advances. Recuperado el 14 de septiembre de 2025, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352710223019046>
- United Nations Environment Programme (UNEP, 2025). *Emissions from building sector stopped rising for the first time since 2020, UN finds* [Press release]. United Nations Environment Programme.  
<https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/emissions-building-sector-stopped-rising-first-time-2020-un-finds>
- United Nations Environment Programme, & Global Alliance for Buildings and Construction [PNUMA/UNEP, & GlobalABC, 2025). *Global status report for buildings and construction 2024/2025: Not just another brick in the wall*. United Nations Environment Programme.  
[https://globalabc.org/sites/default/files/2025-03/Global-Status-Report-2024\\_2025.pdf](https://globalabc.org/sites/default/files/2025-03/Global-Status-Report-2024_2025.pdf)
- Zach, J., Korjenic, A., Petránek, V., Hroudová, J., y Bednar, T. (2012). *Performance evaluation and research of alternative thermal insulations based on sheep wool*. *Energy and Buildings*, 49.  
<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2012.02.014>
- United Nations Climate Action Summit (UNCAS, 2019). *Zero Carbon Buildings for All Initiative Launched at UN Climate Action Summit*. <https://worldgbc.org/article/zero-carbon-buildings-for-all-initiative-launched-at-un-climate-action-summit/>

## ACOUSTIC PERFORMANCE OF THICK SHEEP WOOL BLANKETS FOR APPLICATIONS IN SUSTAINABLE ARCHITECTURE

**ABSTRACT:** Within the framework of the transition toward sustainable construction and the decarbonization of the sector, the valorization of natural materials with a low carbon footprint is presented as a key strategy. This work analyzes the acoustic performance of thick sheep wool blankets produced in the province of Buenos Aires, utilizing a byproduct with no textile value and contributing to both waste reduction and local socioeconomic development. Laboratory tests were conducted to characterize its properties as a sound-absorbing material and its ability to improve airborne sound insulation in drywall partitions, following national and international standards. The results show that sheep wool exhibits behavior typical of traditional fibrous absorbers, with weighted sound absorption coefficient ( $\alpha_W$ ) values of 0.45 and 0.65 depending on the blanket thickness. In terms of sound insulation, the addition of these mats significantly improved the acoustic performance of the partitions, increasing their weighted sound reduction index ( $R_w$ ) from 36 dB to 41 dB for the 35 mm mat, and to 42 dB for the 70 mm mat. Some of these values are compatible with the recommendations of the IRAM 4044 standard for airborne noise insulation, demonstrating their potential as a sustainable alternative to other conventional sound absorbers, with additional environmental and health benefits.

**Keywords:** sustainable construction, sheep wool, sound insulation, sound absorption, circular economy.