



AISLACIONES DE CUBIERTA

Construcción de edificios 2025

Renata Frajberg

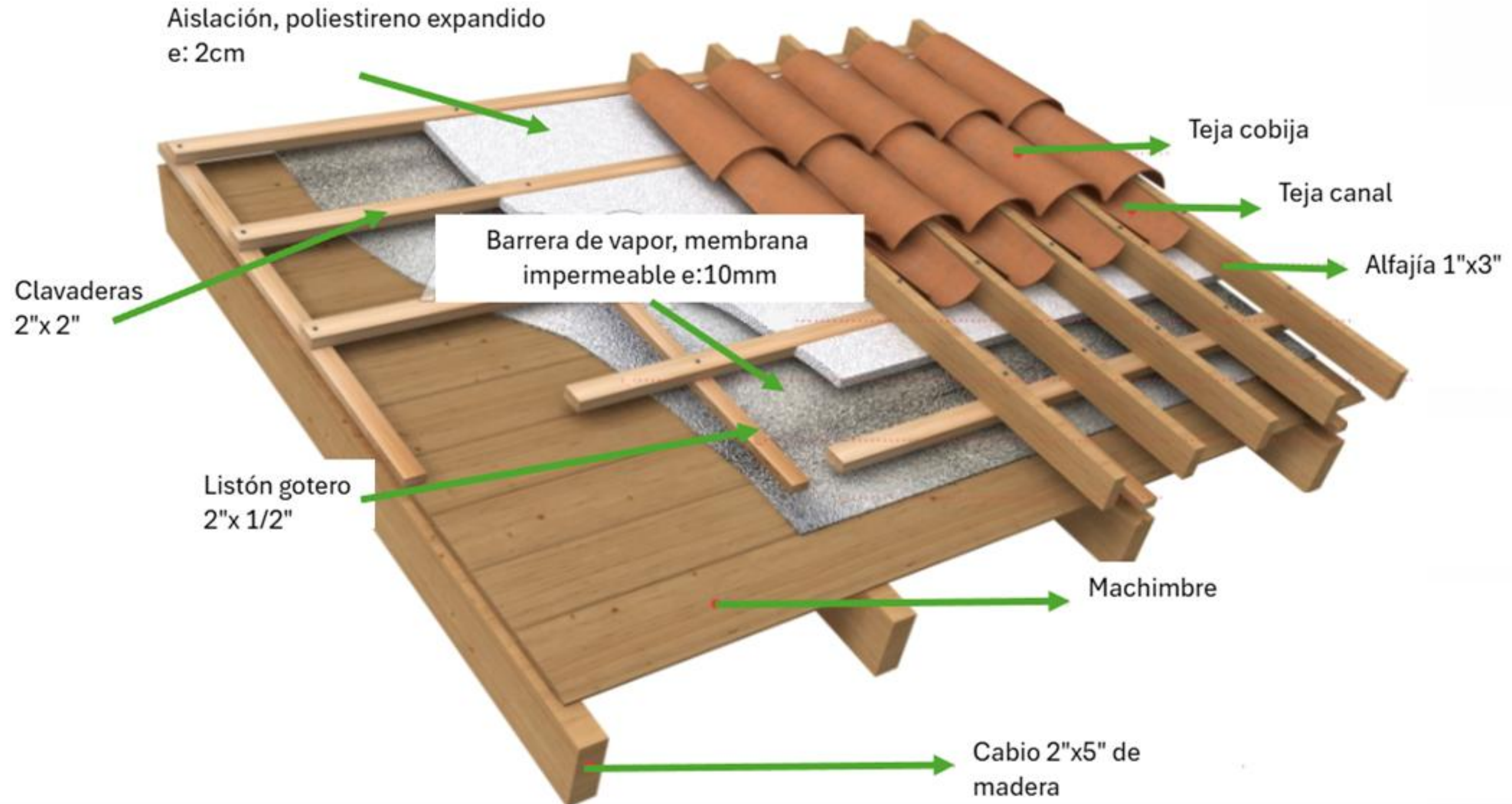
DEFINICIÓN Y TIPOS

Se considera como aislante a cualquier sistema capaz de *impedir, atenuar* o *disipar* la acción de un entorno sobre otro sistema, estas acciones son la propagación de un fenómeno físico como el calor, el sonido, el agua, la electricidad, el fuego, etc.

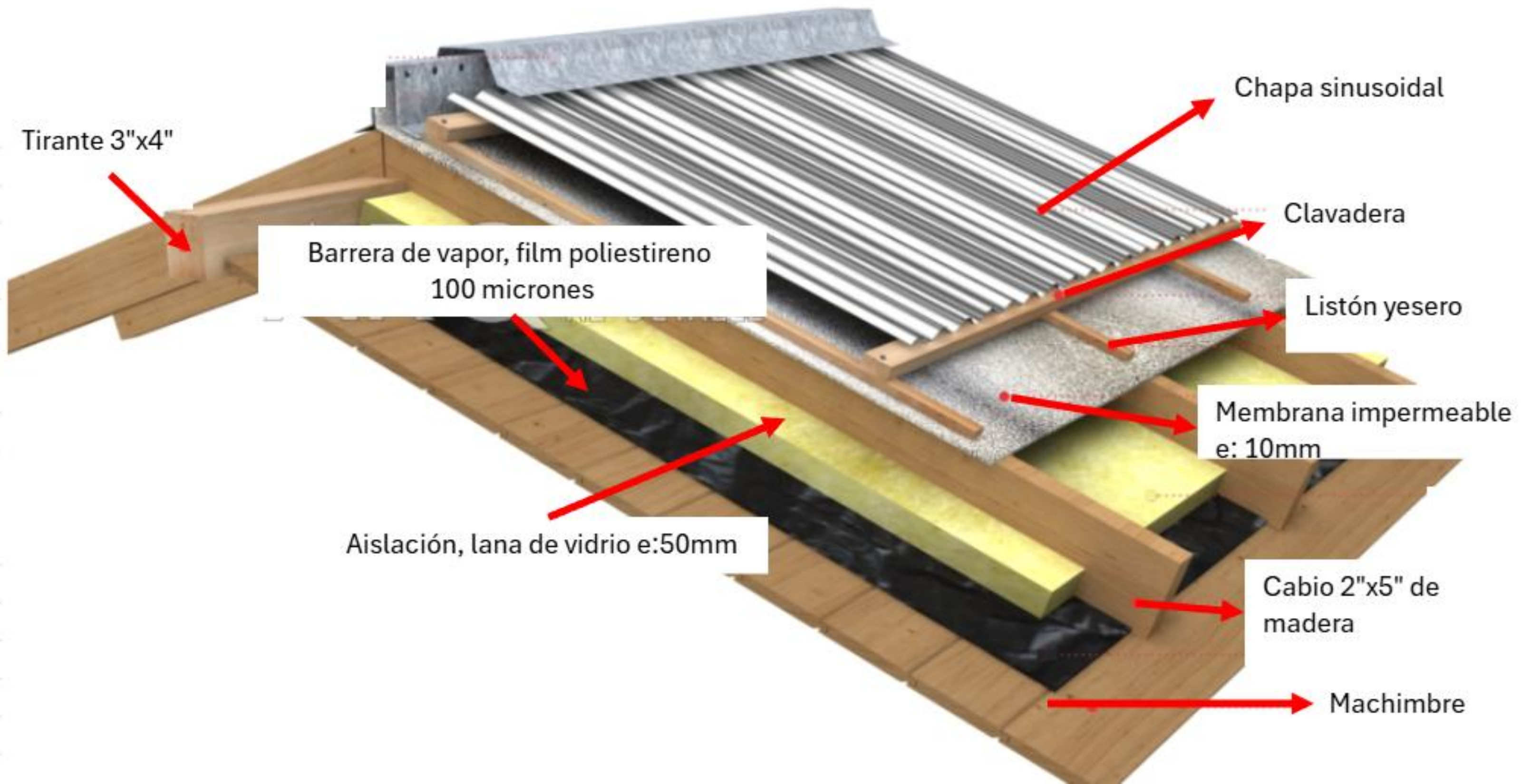
- **Aislación térmica:** tiene como función reducir la transmisión de calor a través de la estructura sobre la que se instala.
- **Aislación acústica:** permite proporcionar una protección al recinto contra la penetración del ruido.
- **Aislación en caso de incendio:** para retrasar o evitar la propagación del fuego



DETALLES DE CUBIERTAS



DETALLES DE CUBIERTAS





TIPOS DE AISLANTES

- **Aislantes sintéticos**

Estos aislantes están compuestos por materiales sintéticos como el plástico, los polímeros procedentes del petróleo y otros materiales sintéticos.

- **Lanas minerales**

Este es el material aislante más empleado, constituido por filamentos de materiales pétreos que forman un fieltro.

- **Aislantes ecológicos o naturales**

Son cada vez más populares debido a su respeto por el medio ambiente. Son reciclables y biodegradables

- **Paneles sandwich**

Dos chapas de acero y un núcleo de poliuretano u otro aislante



AISLANTES SINTÉTICOS



**POLIESTIRENO
EXPANDIDO**

*BAJA DENSIDAD Y
CONDUCTIVIDAD
TÉRMICA*



**POLIESTIRENO
EXTRUIDO**

*SIMILAR A POLIESTIRENO
EXPANDIDO CON MENOR
ABSORCIÓN*



POLIURETANO

*GRAN RENDIMIENTO
TÉCNICO, USUALMENTE
PROYECTADO COMO
ESPUMA*



**ROLLOS
REFLEXIVOS**

*FORMADOS POR CAPAS
DE BURBUJAS DE
POLIETILENO Y LÁMINAS
DE ALUMINIO*

LANAS MINERALES



LANA DE ROCA

*A PARTIR DE ROCA
VOLCÁNICA
EN FORMA DE MANTA,
PANEL NO RÍGIDO O
ROLLO.*



LANA DE VIDRIO

*BUEN AISLANTE
ACÚSTICO
RESISTE MEJOR A
LA HUMEDAD*

AISLANTES NATURALES



CORCHO



LINO



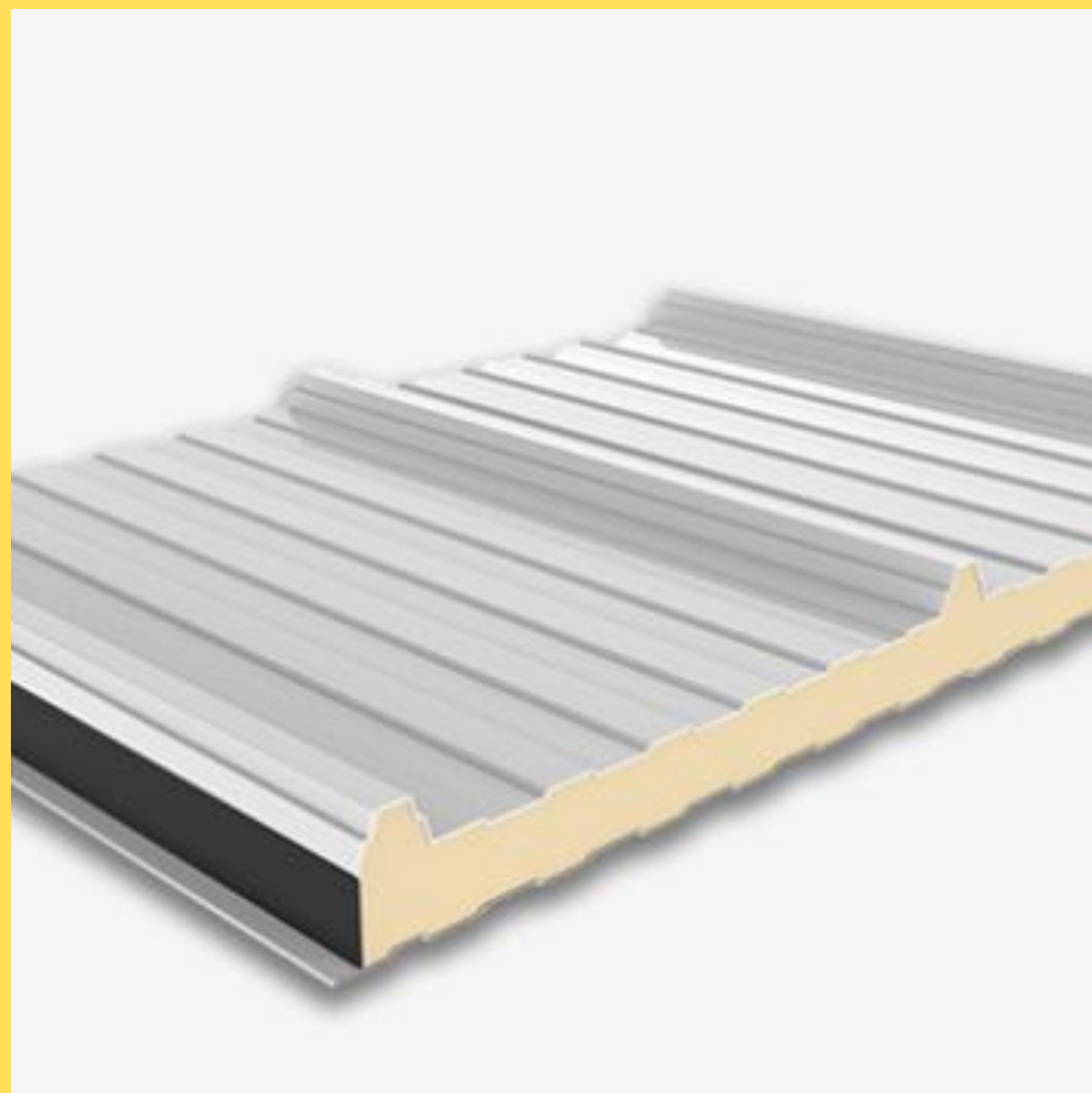
**LANA DE
OVEJA**



CELULOSA



PANELES SÁNDWICH



VENTAJAS DE AISLAR UNA VIVIENDA

- 1. Ahorro energético:** reduce la pérdida de calor en invierno y la ganancia de calor en verano. Esto se traduce en un menor consumo de energía.
- 2. Mayor confort:** mantiene una temperatura constante y agradable durante todo el año.
- 3. Sostenibilidad:** se reduce la emisión de gases de efecto invernadero asociados con la calefacción y la refrigeración.
- 4. Protección contra el ruido:** algunos materiales también ofrecen propiedades de aislamiento acústico, reduciendo la transmisión de ruidos externos.
- 5. Reducción de la humedad:** minimiza la condensación y el moho.



TRANSMITANCIA TÉRMICA Y CONDUCTIVIDAD TÉRMICA

La conductividad térmica, la cual es una propiedad intrínseca de los materiales, es la capacidad de un material para transferir calor

El coeficiente de conductividad térmica (λ) caracteriza la cantidad de calor necesario por metro cuadrado, para que atravesando durante la unidad de tiempo, un metro de material homogéneo obtenga una diferencia de 1 °C de temperatura entre las dos caras.

Cuando se afirma que un material tiene baja conductividad térmica, indica que actúa como un buen aislante. La resistencia térmica R es el inverso de la conductividad.

$$R = e/\lambda \left[\frac{\text{kcal}}{\text{h} \cdot \text{m} \cdot ^\circ\text{C}} \right]$$

$e =$ espesor del material

$\lambda =$ conductividad térmica

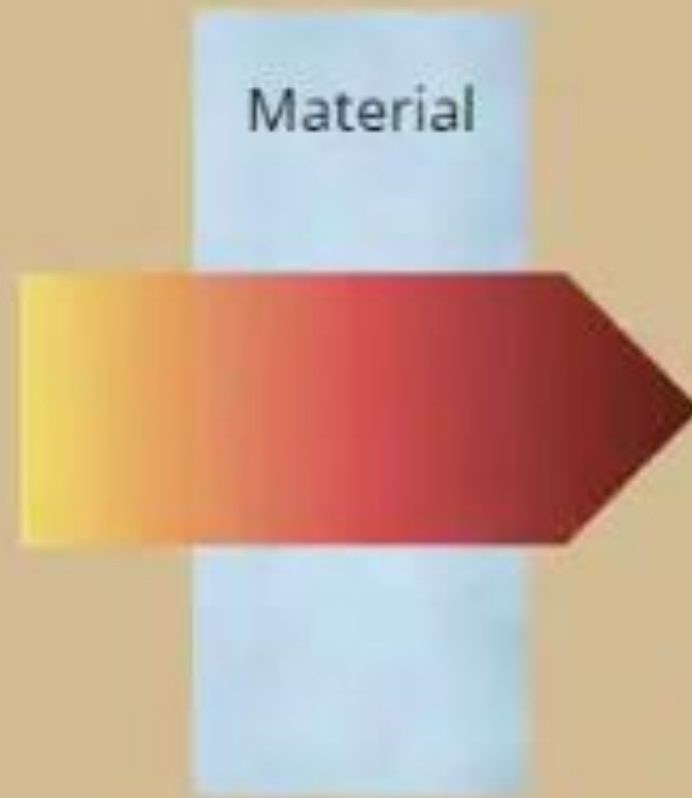
TRANSMITANCIA TÉRMICA Y CONDUCTIVIDAD TÉRMICA

La transmitancia térmica (K) o coeficiente de transmitancia térmica es una medida que indica la cantidad de calor que fluye a través de un material por unidad de tiempo, área y diferencia de temperatura entre ambas caras del material

$$K = 1/R \quad \left[\frac{\text{kcal}}{\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}} \right] \quad \text{ó} \quad \left[\frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}} \right]$$

TRANSMITANCIA TÉRMICA Y CONDUCTIVIDAD TÉRMICA

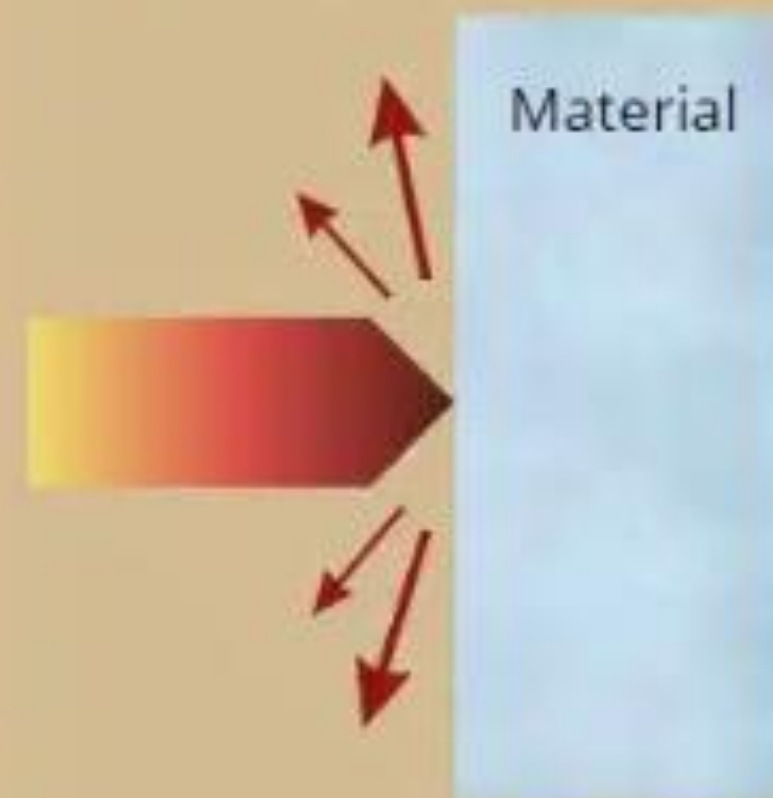
Conductividad
térmica (λ)



Valores (λ)

Alto (mal aislante)
Bajo (buen aislante)

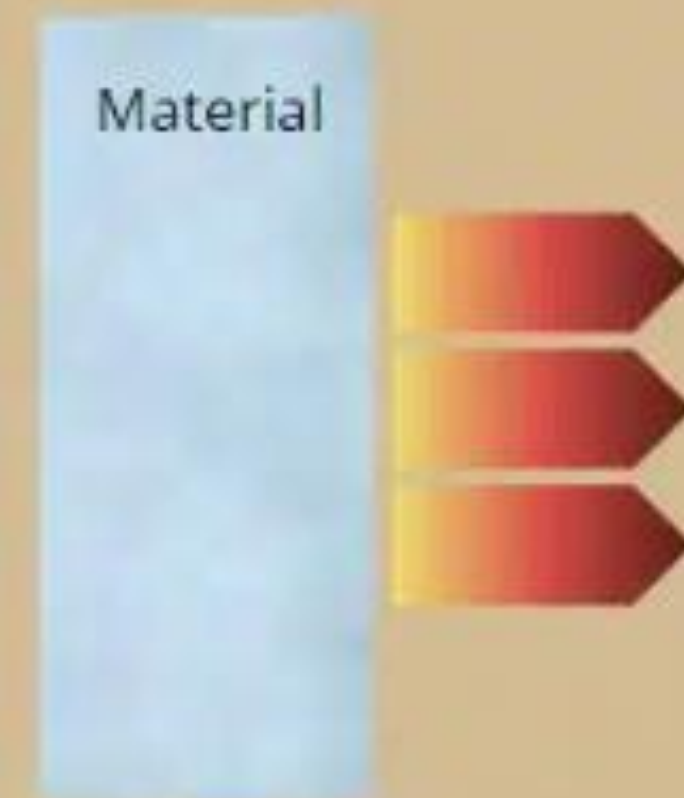
Resistencia
Térmica (R)



Valores (R)

Alta (buen aislante)
Baja (mal aislante)

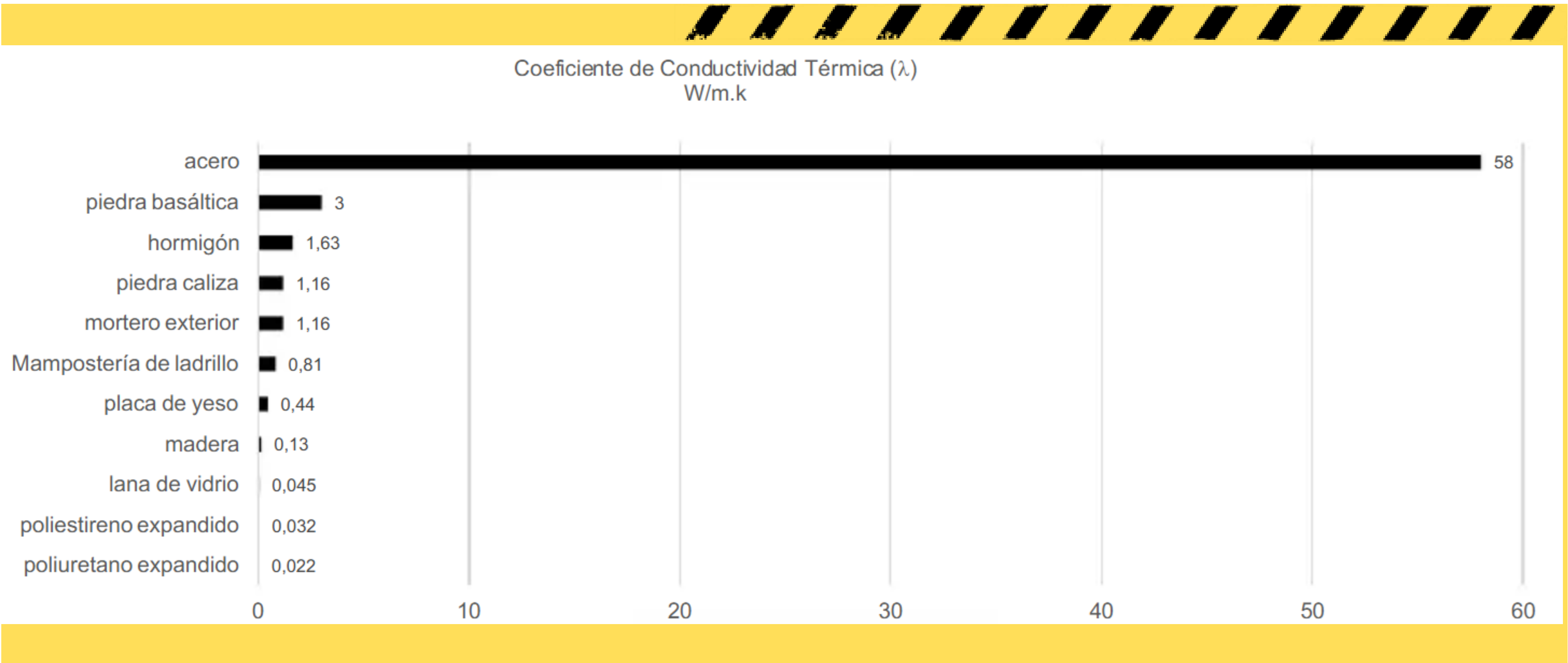
Transmitancia
térmica (U)




Valores (U)

Baja (buen aislante)
Alta (mal aislante)

TRANSMITANCIA TÉRMICA Y CONDUCTIVIDAD TÉRMICA





PROYECTO DE AISLACIONES SUSTENTABLES NO CONVENCIONALES

En la Facultad de Ingeniería, se desarrolló un proyecto para ensayar materiales reciclados que no se utilizan convencionalmente como aislaciones para evaluar su capacidad aislante.

Este proyecto tiene como objetivos:

- Comparar las características técnicas, de prestación y costo de materiales no tradicionales con los materiales más usuales de mercado
- Definir el coeficiente K de transmisibilidad térmica de estos materiales no usuales
- Proponer alternativas técnicas viables para la materialización de aislaciones térmicas en cubiertas con materiales sostenibles y reciclables



PROYECTO DE AISLACIONES SUSTENTABLES NO CONVENCIONALES

El uso de estos materiales como aislaciones busca enfrentar el problema de materiales descartados o reciclables, contraponerse a la escasez de materiales tradicionales y al costo de los materiales tradicionales, disminuir residuos de construcción, y generar alternativas de uso con materiales amigables con el ambiente.

Este proyecto, consistió en la construcción de modelos reducidos a escala natural, en **cajas de madera de 1 pulgada de 0,80cm por 0,60cm**, en las que se colocó el material aislante y se realizó mediciones de la temperatura interior y exterior con higrómetros digitales en condiciones ambiente reales.

PROYECTO DE AISLACIONES SUSTENTABLES NO CONVENCIONALES



PROYECTO DE AISLACIONES SUSTENTABLES NO CONVENCIONALES



PROYECTO DE AISLACIONES SUSTENTABLES NO CONVENCIONALES



CUBIERTA METÁLICA

CAJA DE MADERA 1"

MATERIAL AISLANTE

CÁMARA DE AIRE Y
POLIESTIRENO EXPANDIDO
PARA MEDICIONES

TERMOHIGRÓMETRO
DIGITAL



PROYECTO DE AISLACIONES SUSTENTABLES NO CONVENCIONALES



Con los valores de temperatura interior y exterior y el espesor se obtiene la transmitancia térmica.

Las mediciones fueron realizadas entre el mes de noviembre de 2023 hasta mayo de 2024 para las aislaciones de poliestireno y pasto y desde mayo hasta septiembre de 2024 las aislaciones de cajas tetrabrik y cartón



$$K = 1 m^2 / \Delta T$$

$$K = 1/R \qquad R = e/\lambda$$

$$R = 1/K = e/\lambda \quad \rightarrow \quad \lambda = e/K \quad \rightarrow \quad \lambda = e/\Delta T$$

PROYECTO DE AISLACIONES SUSTENTABLES NO CONVENCIONALES

DIFERENCIA DE TEMPERATURA EXTERIOR E INTERIOR

TEMPERATURA EXTERIOR °C	TEMPERATURA INTERIOR POLIESTIRENO	ΔT POLIESTIRENO	TEMPERATURA INTERIOR PASTO	ΔT PASTO	TEMPERATURA INTERIOR TETRA	ΔT CAJAS TETRA	TEMPERATURA INTERIOR CARTÓN	ΔT CARTÓN
60,4	35,9	24,5	-	-	34,4	26,0	-	-
64,8	37,8	27,0	-	-	33,6	31,2	-	-
62,8	37,5	25,3	-	-	33,8	29,0	-	-
63,9	39,7	24,2	-	-	35,8	28,1	-	-
20,8	23,1	-2,3	-	-	22,5	-1,7	-	-
61,0	34,8	26,2	-	-	31,0	30,0	-	-
30,0	20,0	10,0	-	-	11,5	18,5	-	-
50,0	26,1	23,9	-	-	16,5	33,5	-	-
55,0	29,5	25,5	-	-	19,1	35,9	-	-
39,4	17,6	21,8	-	-	12,5	26,9	-	-
33,0	-	-	12,0	21,0	-	-	13,0	20,0
43,0	-	-	12,0	31,0	-	-	13,0	30,0
39,7	-	-	12,0	27,7	-	-	9,6	30,1
48,0	-	-	14,0	34,0	-	-	12,0	36,0
49,3	-	-	13,8	35,5	-	-	12,1	37,2
37,3	-	-	14,0	23,3	-	-	9,3	28,0
43,0	-	-	22,0	21,0	-	-	13,2	29,8
50,0	-	-	22,7	27,3	-	-	14,8	35,2
37,1	-	-	14,0	23,1	-	-	19,7	17,4
48,1	-	-	27,3	20,8	-	-	12,0	36,1
24,0	-	-	11,6	12,4	-	-	5,5	18,5
Promedios ΔT	20,6		25,2		25,7		28,9	

Material: Poliéstireno

Área de la caja	Espesor de material (m)	Diferencia de temperatura	Coef. Transmitancia K	Coef. conduccion térmica
0,48	0,1	24,5	0,020	0,004
		27,0	0,018	0,004
		25,3	0,019	0,004
		24,2	0,020	0,004
		-2,3	-	-
		26,2	0,018	0,004
		10,0	0,048	0,010
		23,9	0,020	0,004
		25,5	0,019	0,004
		21,8	0,022	0,005
Promedio		20,6	0,023	0,005

Material: Pasto

Área de la caja	Espesor de material (m)	Diferencia de temperatura	Coef. Transmitancia K	Coef. conduccion térmica
0,48	0,1	21,0	0,023	0,005
		31,0	0,015	0,003
		27,7	0,017	0,004
		34,0	0,014	0,003
		35,5	0,014	0,003
		23,3	0,021	0,004
		21,0	0,023	0,005
		27,3	0,018	0,004
		23,1	0,021	0,004
		20,8	0,023	0,005
		12,4	0,039	0,008
Promedio		25,2	0,021	0,004

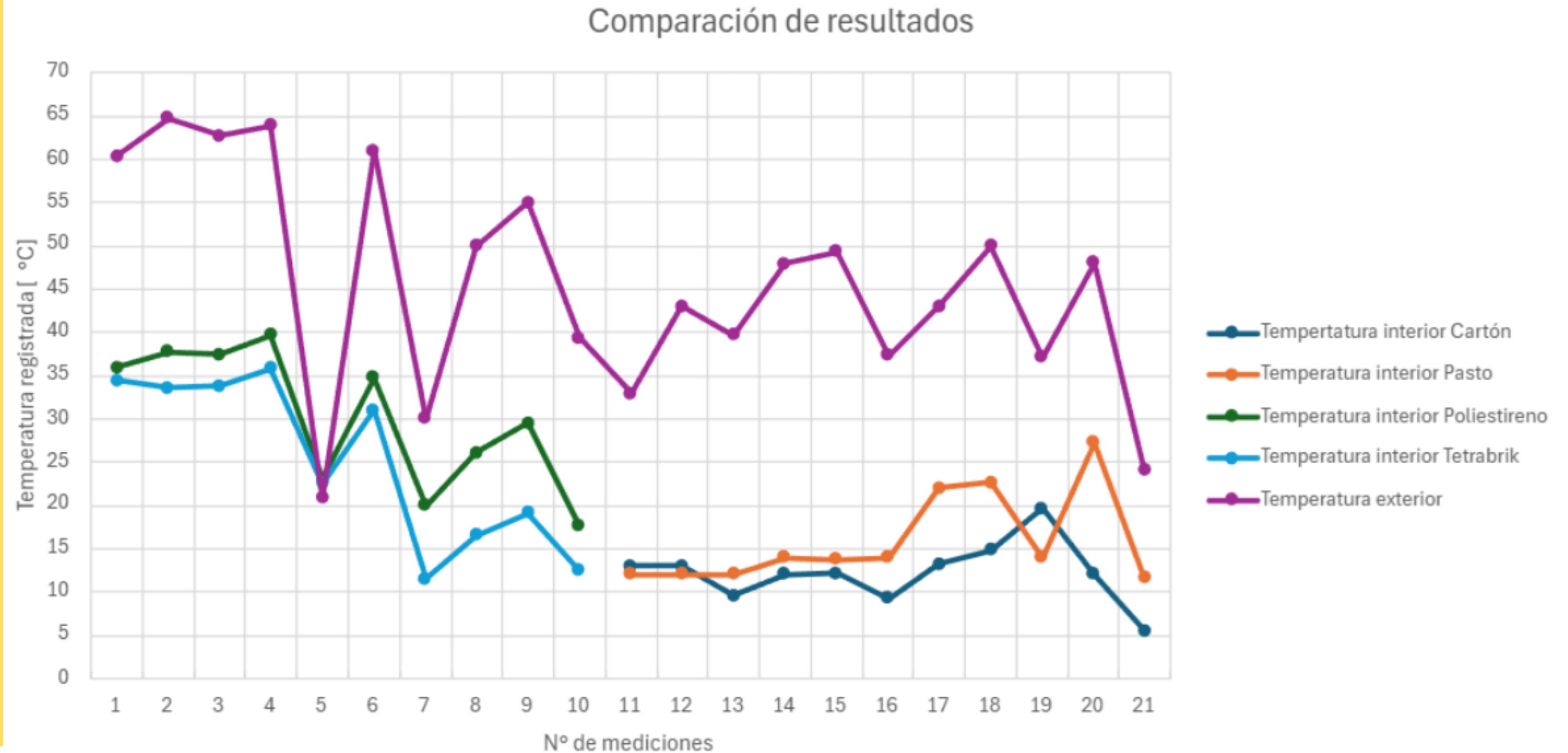
Material: Cajas Tetrabrik

Área de la caja	Espesor de material (m)	Diferencia de temperatura	Coef. Transmitancia K	Coef. conduccion térmica
0,48	0,06	26,0	0,018	0,002
		31,2	0,015	0,002
		29,0	0,017	0,002
		28,1	0,017	0,002
		-1,7	-	-
		30,0	0,016	0,002
		18,5	0,026	0,003
		33,5	0,014	0,002
		35,9	0,013	0,002
		26,9	0,018	0,002
Promedio		25,7	0,017	0,002

Material: Cartón

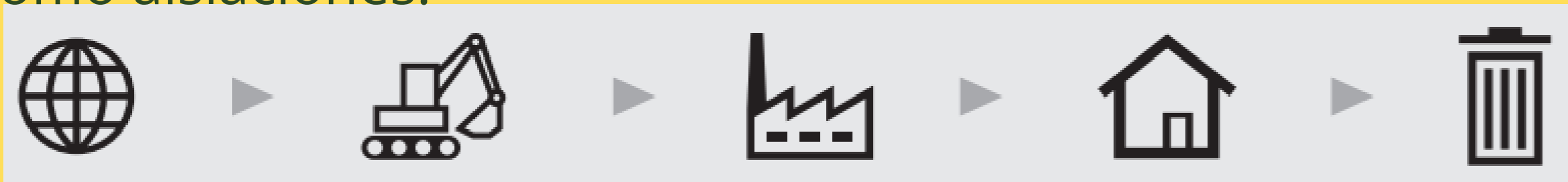
Área de la caja	Espesor de material (m)	Diferencia de temperatura	Coef. Transmitancia K	Coef. conduccion térmica
0,48	0,08	20,0	0,024	0,004
		30,0	0,016	0,003
		30,1	0,016	0,003
		36,0	0,013	0,002
		37,2	0,013	0,002
		28,0	0,017	0,003
		29,8	0,016	0,003
		35,2	0,014	0,002
		17,4	0,028	0,005
		36,1	0,013	0,002
		18,5	0,026	0,004
		Promedio		28,936

PROYECTO DE AISLACIONES SUSTENTABLES NO CONVENCIONALES



AISLACIONES NATURALES Y RECICLADAS

Así como los materiales ensayados, se comercializan algunos materiales naturales como aislaciones para colocar no solo en cubiertas sino también en muros, suelos, etc. Además existen diversos análisis de otros materiales reciclados para aprovecharlos como aislaciones.





AISLACIONES NATURALES Y RECICLADAS

- Son saludables: son más respetuosos con el medio ambiente y con nuestro cuerpo, ya que no contienen ningún componente tóxico.
- Poseen una gran capacidad aislante térmica, superior a los aislantes tradicionales. Su capacidad térmica puede ser de hasta tres veces mayor que la de los aislantes térmicos convencionales.
- Su durabilidad es mayor a la de los aislantes convencionales sin perder sus propiedades, pueden llegar a durar toda la vida útil de la vivienda.
- Son biodegradables, con lo que al final de su vida útil no son contaminantes para el medio ambiente.
- Su fabricación tiene un coste energético bajo, reduciéndose la emisión de gases contaminantes





AISLACIONES NATURALES Y RECICLADAS

- Son saludables: son más respetuosos con el medio ambiente y con nuestro cuerpo, ya que no contienen ningún componente tóxico.
- Poseen una gran capacidad aislante térmica, superior a los aislantes tradicionales. Su capacidad térmica puede ser de hasta tres veces mayor que la de los aislantes térmicos convencionales.
- Su durabilidad es mayor a la de los aislantes convencionales sin perder sus propiedades, pueden llegar a durar toda la vida útil de la vivienda.
- Son biodegradables, con lo que al final de su vida útil no son contaminantes para el medio ambiente.
- Su fabricación tiene un coste energético bajo, reduciéndose la emisión de gases contaminantes



AISLANTES NATURALES



CORCHO



LINO



LANA DE OVEJA



CÁÑAMO



FIBRAS DE MADERA



FIBRAS DE COCO



ALGODÓN

AISLANTES RECICLADOS



CELULOSA



TEJIDOS TEXTILES



CARTÓN

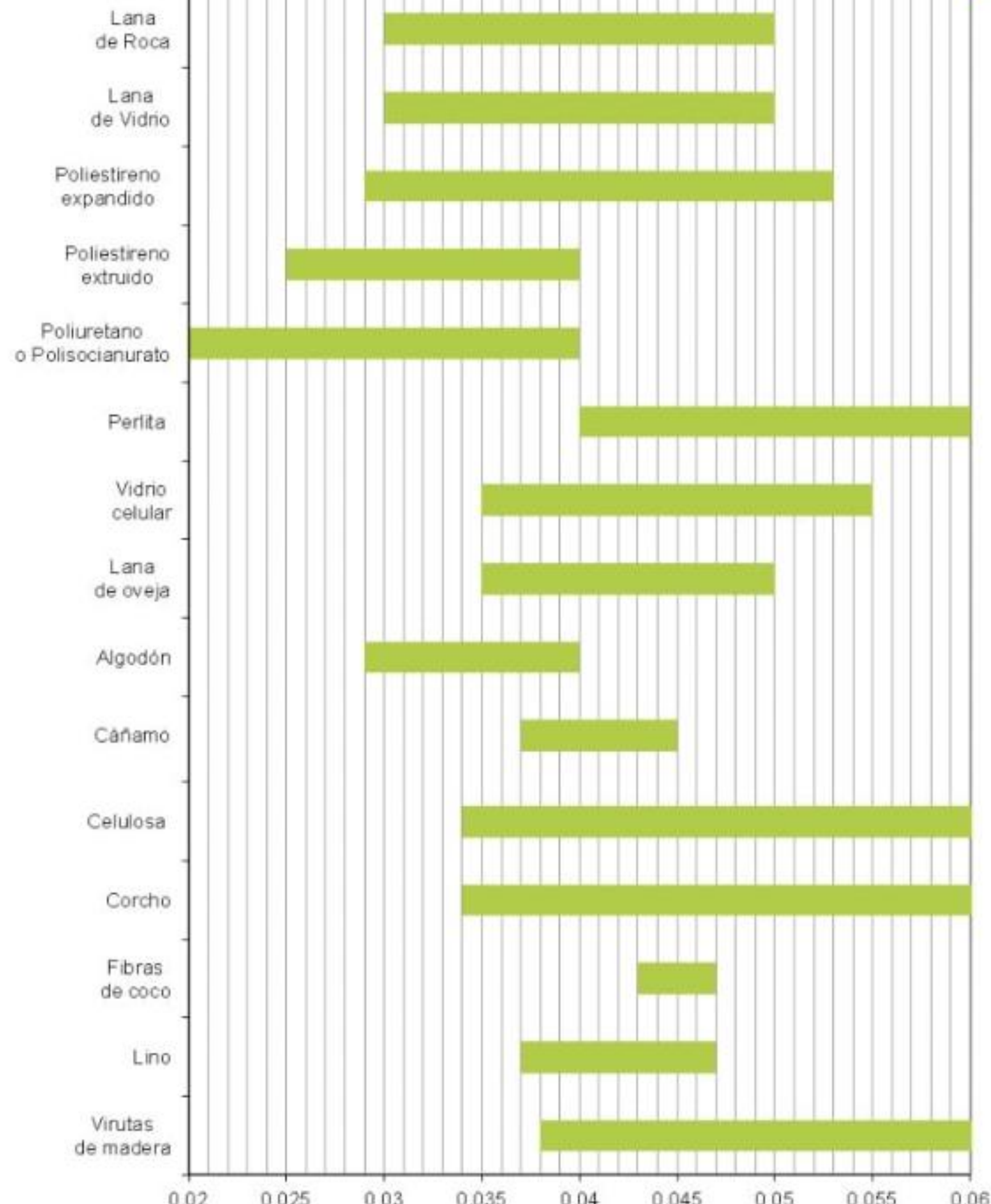


AISLACIONES NATURALES Y RECICLADAS

Tipo de aislamiento	Tipo de presentación	Densidades kg/m ³	Espesores (mm)	λ media (W/mK)
Aislamiento a partir de residuo textil	Granel 	13,8 – 20	100 – 350	0,028 – 0,039
	Placa o rollo 	20 – 60	10 – 200	



AISLACIONES NATURALES Y RECICLADAS





MUCHAS
GRACIAS

