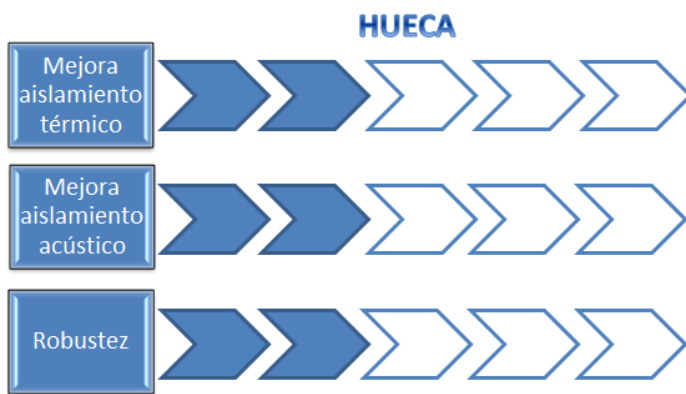


# Ventajas de las puertas de madera maciza.

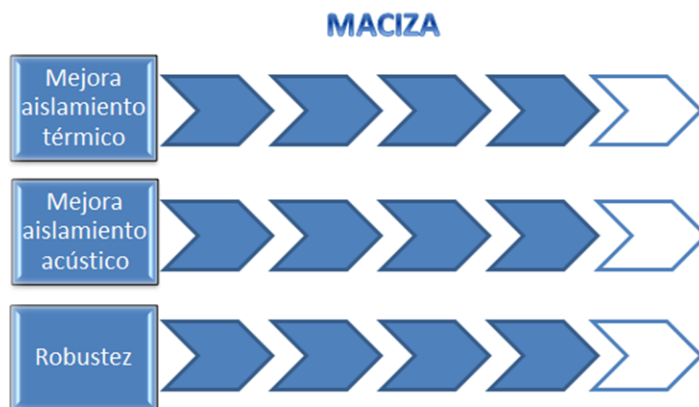
---

**POR ANDRÉS CÁCERES G.**

Las puertas macizas tienen muchas ventajas respecto a las puertas huecas, es por esto que está justificado su mayor precio. Su densidad tiene utilidad en el aislamiento acústico entre habitaciones o con el exterior.

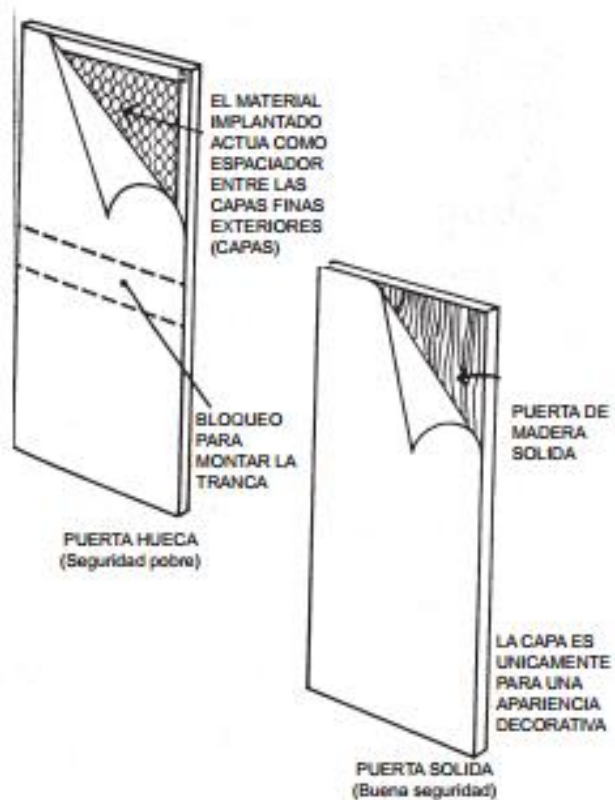


También, proporciona aislamiento térmico lo cual contribuye a la eficiencia energética y ahorro del hogar. Las puertas sólidas son también más seguras y difíciles de penetrar al poseer mayor robustez. Por último son más resistentes y durables, por lo que su precio inicial debe ser pensado a largo plazo. En este informe se explican detalladamente estas ventajas y se da una explicación científica apropiada.



## Seguridad

Las puertas huecas o de madera compensada no son disuasivos eficaces porque pueden ser fácilmente abatidas o perforadas. Es una pérdida de tiempo montar una buena tranca de cerrojo dormido en una puerta hueca o de material de espuma.



## Aislamiento térmico

Las puertas macizas de madera actúan como mejor aislante para la transferencia de calor que las puertas huecas. Esto se debe a la transferencia por convección que se genera al interior de la puerta hueca. A continuación se presenta el cálculo pertinente:

La fórmula de transferencia es la que sigue:

$$Q = \frac{A \times \Delta T}{\frac{1}{h_i} + \frac{\Delta x}{k}}$$

Siendo:

- $Q$  = calor transferido
- $A$  = superficie de la puerta expuesta
- $\Delta T$  = diferencia de temperatura
- $h_i$  = coeficiente de convección del material  $i$
- $\Delta x$  = ancho del material a estudiar transferencia por conducción
- $k$  = conductividad térmica

## Puerta hueca

Se considerará una puerta de 45 mm de grosor, incluyendo 4 mm de chapa en MDF, dejando 37 mm de ancho de aire. Se dejará el área y la diferencia de temperatura constantes debido a que serán los mismos en ambos casos (todas las unidades están trabajadas en W, m, K).

$$Q_{hueca} = \frac{A \times \Delta T}{2 \times \frac{0,004}{0,13} + 2 \times \frac{1}{10}} = 3,82 \times A \times \Delta T$$

- $h_{aire} = 10 \frac{W}{m^2K}$
- $k_{madera} = 0,13 \frac{W}{m \times K}$

## Puerta maciza

En este caso sólo existirá transferencia de calor por conducción. Se considerará también una puerta de 45 mm de grosor.

$$Q_{maciza} = \frac{0,13 \times A \times \Delta T}{0,045} = \mathbf{2,88} \times A \times \Delta T$$

Se puede observar que el calor transferido a través de la puerta maciza es menor que el de la puerta hueca, por lo que se considera un mejor aislante.

Es posible presentar un cociente entre estos dos valores:

$$\frac{Q_{hueca}}{Q_{maciza}} = \frac{3,82 \times A \times \Delta T}{2,88 \times A \times \Delta T} = \mathbf{1,33}$$

Esto muestra que las puertas huecas dejan pasar 1,33 veces más calor que las macizas, es decir, las puertas huecas son un **33%** menos eficiente.

## Protección contra incendios

Como es sabido el proceso de inicio de un fuego es denominado combustión, en donde se necesita de un combustible, un comburente y una temperatura de ignición para generarla. El combustible corresponde al material que arde (en este caso madera), el comburente corresponde al material que hace arder (oxígeno) y la temperatura de ignición corresponde a la mínima temperatura a la cual el material inicia la combustión.

En resumen la combustión es un proceso de transformación de la materia que se inicia con un aporte de energía y que, en presencia de oxígeno, da lugar a la formación de nuevas sustancias. Por ende al existir menor masa (madera) entre la superficie exterior e interior de la puerta, el fuego llegará de forma más expedita y rápida a la otra superficie. Por lo tanto se concluye que el proceso de combustión terminará antes en la puerta hueca, y continuará con el siguiente material (combustible) que encuentre a su paso, mientras que en la maciza aún estará quemándose el combustible (madera), entregando tiempo valioso en una evacuación del lugar.

## Aislamiento acústico

El cálculo del aislamiento acústico, que se refiere principalmente a la reducción sonora (decibeles), recae en la masa del material aislante. En este caso que se están comparando puertas de madera, serán consideradas éstas como el material a evaluar su aislamiento. El método convencional aproximado de cálculo del aislamiento acústico sigue la “ley de masas”, la cual indica que éste depende solamente de la masa por unidad de superficie. Así el índice R de reducción sonora global en dB se calcula como sigue para masas inferiores a  $150 \frac{kg}{m^2}$ :

$${}^1R = 16,6 \times \log_{10} m + 2$$

Al observar la fórmula se puede notar que una puerta maciza al tener mayor masa tendrá un índice R mayor al de la hueca, veamos un ejemplo para entenderlo:

- Se toma una puerta de lenga Ignisterra de 44 mm de espesor, 400 mm de ancho y 1800 de alto. Considerando una densidad de madera de lenga de  $0,58 \frac{g}{cm^3}$ . Por lo que la masa de esta puerta en ejemplo sería de: 18,374 kg.

Se tiene finalmente un índice R igual a **22,99 dB**

- Ahora se tiene una puerta hueca de las mismas dimensiones pero de una masa de 5 kg, su índice R será igual a **13,6 dB**

Luego se concluye que las puertas de madera sólida tienen un mejor aislamiento acústico.

---

<sup>1</sup>La vivienda y el confort, Xavier Elías Castells, 2012