

# Informe Técnico

OT N° 224-4053 Único  
Página 1 de 6

Fecha de Informe: 27/03/2024

## Solicitante

### LATER CER S.A.

Calle 12 N° 1450, Pilar, provincia de Buenos Aires.  
(C.P. 1629)

## Modelo a analizar

Geometría de ladrillo cerámico hueco definido por el usuario como **Klimablock**. Ladrillo cerámico hueco de tubos verticales, con 11 cámaras de aire en la dirección principal del flujo de calor, con junta horizontal de mortero tradicional interrumpida de 10 mm de espesor y 35 mm de ancho colocado sobre ambas bandas laterales, junta vertical de mortero tradicional de 10 mm de espesor y relleno de EPS en la interrupción de la junta. Como revestimientos, mortero de revoque exterior de 20 mm de espesor según IRAM 11601 tabla A.1, densidad 1800 a 2000 kg/m<sup>3</sup> y con revoque interior enlucido de yeso densidad 1000 kg/m<sup>3</sup> de 10 mm de espesor según norma IRAM 11601 tabla A.1.

## Determinaciones requeridas

### • Cálculo de resistencia térmica

En el presente informe se analizará el sistema mencionado, determinando de forma teórica, mediante software, su valor de resistencia térmica y distribución de isotermas, considerando la incidencia de puentes térmicos si los hubiere, efectuándose el análisis en geometría 2D.

## Nombre y dirección de la UO responsable del informe

Departamento de Materiales y Sistemas Constructivos - Dirección Técnica Evaluación y Rehabilitación Edilicia - Subgerencia Operativa de Construcciones e Infraestructura. Edif. N°33 PTM.

## Metodología empleada

Norma IRAM 12738:2023 "Mampostería de ladrillos o bloques cerámicos huecos. Procedimiento de cálculo por métodos numéricos para determinar la transmitancia térmica de un muro".

Para la determinación del valor de transmitancia térmica, se realizó un estudio basado en la resolución de la ecuación de Fourier de transmisión de calor, en geometría bidimensional, que se obtiene numéricamente por computadora, utilizando el software Bisco®. El método considera la influencia de los puentes térmicos si lo hubiera.

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



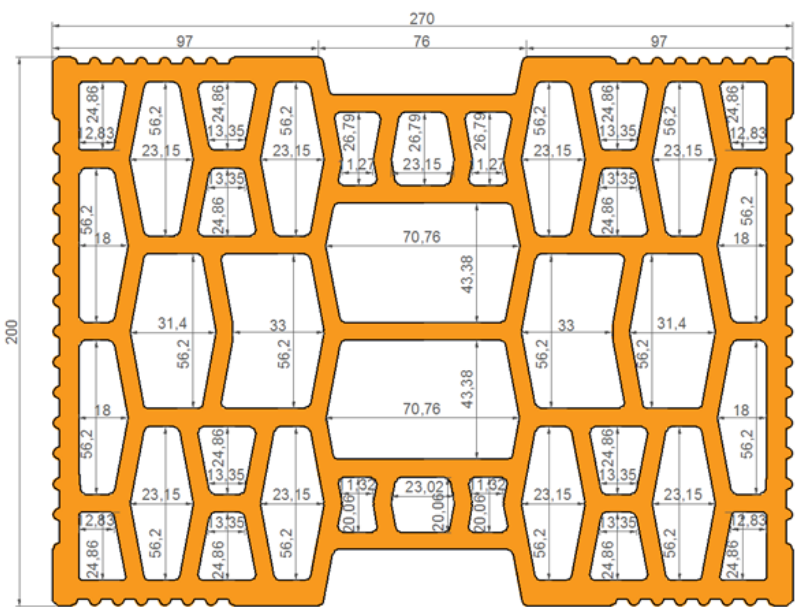
[www.inti.gob.ar](http://www.inti.gob.ar) | [consultas@inti.gob.ar](mailto:consultas@inti.gob.ar) | 0800 444 4004

# Informe Técnico

OT N° 224-4053 Único  
Página 2 de 6

## Modelo analizado

En la siguiente tabla se muestra un esquema del mampuesto analizado, según plano entregado por el solicitante.

| Identificación      | Klimablock   |
|---------------------|--|
| Mampuesto           |  <p style="text-align: center;">Medidas en milímetros</p> |
| Tipo de mampostería | Mampostería de ladrillos cerámicos con huecos verticales y junta horizontal de mortero tradicional interrumpida.                             |

## Resultados

### Cálculo de resistencia térmica

#### Geometría del modelo de cálculo.

El modelo por simular debe ser un elemento que permita reproducir la mampostería con la mera repetición de este. Esto se consigue dibujando dos mampuestos superpuestos tal y como se colocan en el muro, realizando posteriormente un corte por dos planos horizontales, paralelos al flujo de calor. La distancia entre los dos planos de corte es igual al alto del modelo original más el alto de la junta de mortero. Para generar el modelo de análisis, se rectificaron los bordes del ladrillo, sustituyéndolos por una línea recta que pasa por la altura media del estriado.

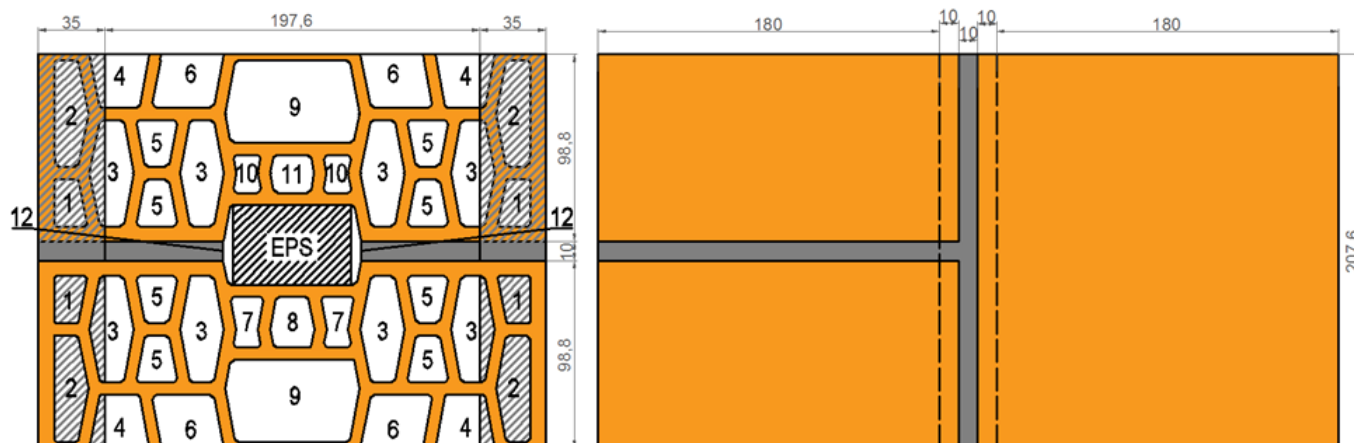
Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



# Informe Técnico

OT N° 224-4053 Único  
Página 3 de 6

Esquema de modelo de análisis (Medidas en milímetros):



Corte transversal

Vista lateral

## Características de los huecos

La metodología para el cálculo de la conductividad térmica correspondiente a los huecos del mampuesto es la definida en la Norma IRAM 12738:2023. Según la misma, para aquellos huecos no rectangulares, se tomó un hueco rectangular equivalente. La longitud de ese hueco equivalente es la distancia entre los dos puntos del hueco original más alejados entre sí, medido de forma perpendicular al flujo de calor. El espesor del hueco equivalente es el cociente entre el área original del hueco y su longitud.

| Hueco | Área mm <sup>2</sup> | b mm  | d mm  | $\lambda_{\text{hueco}}$ W/m.K |
|-------|----------------------|-------|-------|--------------------------------|
| 1     | 372,96               | 24,86 | 15,00 | <b>0,076</b>                   |
| 2     | 859,79               | 56,20 | 15,30 | <b>0,083</b>                   |
| 3     | 999,90               | 56,20 | 17,79 | <b>0,091</b>                   |
| 4     | 1468,54              | 56,20 | 26,13 | <b>0,126</b>                   |
| 5     | 424,67               | 24,86 | 17,08 | <b>0,082</b>                   |
| 6     | 1834,86              | 56,20 | 32,65 | <b>0,153</b>                   |
| 7     | 370,91               | 58,00 | 13,85 | <b>0,074</b>                   |
| 8     | 545,19               | 13,00 | 20,35 | <b>0,093</b>                   |
| 9     | 2874,38              | 43,38 | 66,26 | <b>0,276</b>                   |
| 10    | 260,72               | 20,06 | 13,00 | <b>0,069</b>                   |
| 11    | 424,64               | 20,06 | 21,17 | <b>0,092</b>                   |
| 12    | 167,48               | 42,09 | 3,98  | <b>0,041</b>                   |

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



# Informe Técnico

OT N° 224-4053 Único  
Página 4 de 6

## Características de los componentes

Por solicitud expresa del cliente, el valor de conductividad térmica de la masa cerámica se obtuvo de la Norma IRAM 12738:2023 "Mampostería de ladrillos o bloques cerámicos huecos. Procedimiento de cálculo por métodos numéricos para determinar la transmitancia térmica de un muro" Anexo C (Informativo) Tabla C1- tomando como valor de referencia la densidad determinada según los métodos de la norma IRAM 12.588:2006 en OT 224-4054 de fecha 14/03/2024 (IF-2024-27166208-APN-SOCEI#INTI) para bloque denominado Klimablock.

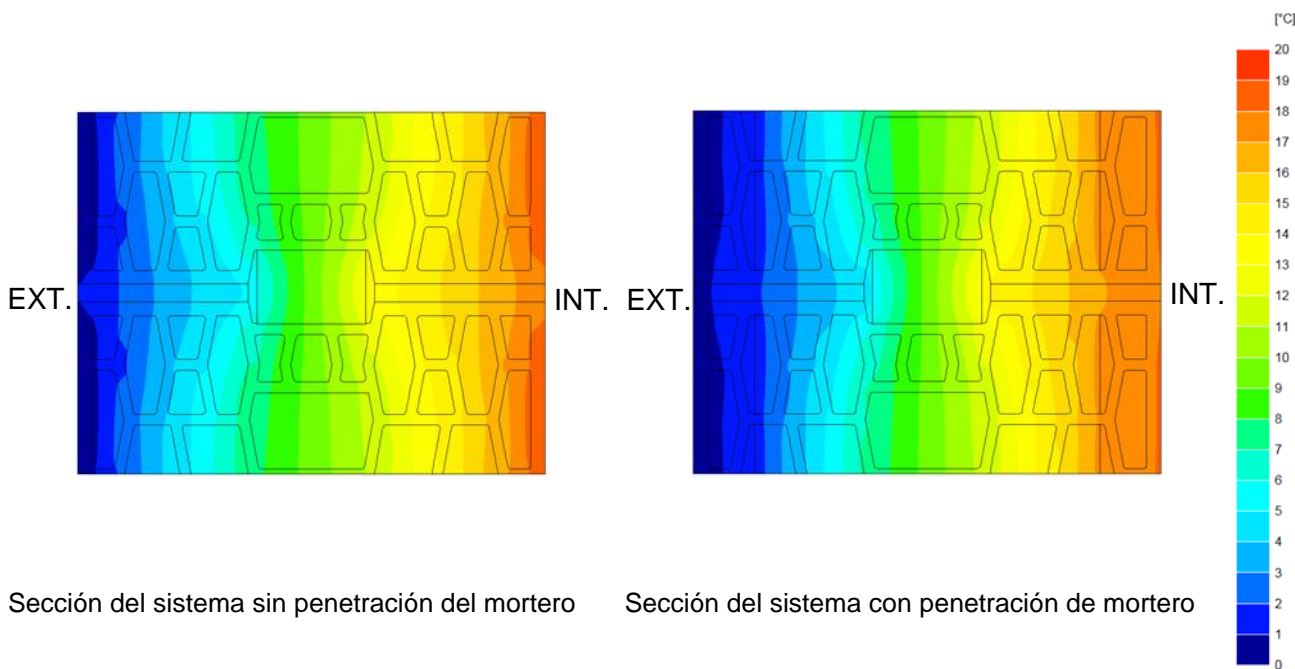
| Material               |                    | Espesor mm | Densidad kg/m <sup>3</sup> | Conductividad Térmica W/m.K |
|------------------------|--------------------|------------|----------------------------|-----------------------------|
| Masa Cerámica          |                    | -          | 1730,66                    | <b>0,384</b>                |
| Mortero de junta       |                    | 10         | 2000                       | <b>1,16</b>                 |
| EPS                    |                    | 35         | 30                         | <b>0,032</b>                |
| Revestimiento Exterior | Mortero cementicio | 20         | 1800 a 2000                | <b>1,16</b>                 |
| Revestimiento Interior | Enlucido de yeso   | 10         | 1000                       | <b>0,49</b>                 |

## Resultados

Para la realización del cálculo se consideró una sección del ladrillo perpendicular a la dirección principal del flujo de calor. El valor se determina haciendo el promedio ponderado, como consecuencia de haber considerado los diferentes caminos de transmisión de calor existentes.

Para el trazado de las isotermas se emplean los valores de temperatura de aire adoptados: 0°C para el exterior y 20°C para el interior.

Los resultados obtenidos de los valores de transmisión de calor son, de todas maneras, independientes de los valores de temperatura considerados. A continuación, se presentan los resultados obtenidos para el "Klimablock".



Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



# Informe Técnico

OT N° 224-4053 Único  
Página 5 de 6

Los valores se presentan en la siguiente tabla:

| IDENTIFICACIÓN                    |              | Klimablock  |
|-----------------------------------|--------------|---|
| Parámetro                         | Valor        | Comentarios   |
| Uso                               | Exterior     |   |
| $R_{se}$ (m <sup>2</sup> .K/W)    | 0,040        | Resistencia superficial exterior.   |
| $R_{si}$ (m <sup>2</sup> .K/W)    | 0,130        | Resistencia superficial interior.   |
| $R_1$ (m <sup>2</sup> .K/W)       | 1,399        | Resistencia térmica del modelo de cálculo sin penetración de mortero.           |
| $R_2$ (m <sup>2</sup> .K/W)       | 1,170        | Resistencia térmica del modelo de cálculo con penetración de mortero.           |
| $R_3$ (m <sup>2</sup> .K/W)       | 0,240        | Resistencia térmica de la junta horizontal de mortero tradicional interrumpida. |
| $R_{t,mam}$ (m <sup>2</sup> .K/W) | 1,110        | Resistencia térmica de superficie a superficie de la mampostería.               |
| $R_{T,mam}$ (m <sup>2</sup> .K/W) | <b>1,280</b> | Resistencia térmica de aire a aire de la mampostería.                           |
| $R_{ri}$ (m <sup>2</sup> .K/W)    | 0,020        | Resistencia térmica del revestimiento interior.                                 |
| $R_{re}$ (m <sup>2</sup> .K/W)    | 0,017        | Resistencia térmica del revestimiento exterior.                                 |
| $R_T$ (m <sup>2</sup> .K/W)       | <b>1,317</b> | Resistencia térmica total de aire a aire del muro.                              |
| $K$ (W/m <sup>2</sup> .K)         | <b>0,759</b> | Transmitancia térmica del muro con revestimientos.                              |

## Referencias

- [1] NORMA IRAM 12738:2023 "Mampostería de ladrillos o bloques cerámicos huecos. Procedimiento de cálculo por métodos numéricos para determinar la transmitancia térmica de un muro".
- [2] NORMA IRAM 11601:2002 "Acondicionamiento Térmico de Edificios"
- [3] THERMAL BRIDGES: A TWO-DIMENSIONAL AND THREE-DIMENSIONAL TRANSIENT THERMAL ANALYSIS. P. Standaert, ASHRAE /DOE/BTECC Conference, USA (1985).

## Observaciones

Los resultados contenidos en el presente informe corresponden a las condiciones en las que se realizaron las mediciones y/o los ensayos solicitados.

Los resultados expresados en este documento no es un certificado de producto y, por lo tanto, no se habilita a aplicar el logo del INTI sobre un producto o proceso aquí descrito en ningún formato; sea físico, digital o gráfico.

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a los elementos recibidos, el INTI y la Dirección Técnica de Edificación y Rehabilitación Edilicia declinan toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este informe.

Las mediciones involucradas en este informe están vinculadas a los patrones de medida mantenidos en el INTI según legislación vigente, los cuales representan a las unidades físicas de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Operador: Mg. Arq. Hernán Baulo Darhanpé  
Preparó: HBD Revisó: GA Aprobó: SBV

El presente informe ha sido firmado digitalmente mediante el Sistema de Gestión Documental Electrónica (GDE) cumpliendo con los estándares internacionales de seguridad adoptados por la Infraestructura de Firma Digital de la República Argentina (IFDRA).

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



# Informe Técnico

OT N° 224-4053 Único  
Página 6 de 6

## CLÁUSULAS APLICABLES A ESTE INFORME:

1. Los solicitantes podrán difundir los contenidos de este informe en la medida que su reproducción sea completa y exacta, citando al INTI como ejecutor de la tarea. El INTI no será responsable por el uso incompleto o inexacto de la información incluida en este documento.
2. Los resultados incluidos en este informe se refieren exclusivamente a los obtenidos en relación con el/los elemento/s ensayado/s y/o los servicios de asistencia tecnológica que hayan sido expresamente acordados con el solicitante.
3. El INTI no asume responsabilidad alguna respecto de la eventual extensión de los resultados informados a otro/s productos/s o elemento/s, diferente/s al/los ensayado/s (excepto que el muestreo previo haya sido realizado por el propio INTI) o a servicios que difieran de los expresamente acordados.
4. El INTI mantiene la confidencialidad respecto de la información generada durante el desarrollo de los ensayos, análisis, estudios o de todo otro servicio de asistencia, reservándose el derecho de utilizar los resultados obtenidos a partir de los mismos sólo con fines estadísticos, para su uso interno o para la divulgación genérica de sus actividades, adoptando en dichos casos las medidas de resguardo necesarias para preservar la propiedad de esa información y evitar la identificación de su origen.
5. Cuando la información a la que se refiere el punto anterior le sea requerida legalmente por una autoridad competente y/o por una autoridad judicial, el INTI informará de tal situación al propietario de la misma antes de ponerla a disposición del requirente.
6. En caso de violación de la cualquiera de las presentes cláusulas, el INTI adoptará las medidas legales correspondientes e iniciará las acciones administrativas y/o judiciales que se encuentren a su alcance.

---

Fin del Informe

Ver cláusulas aplicables a este informe al final del documento



[www.inti.gob.ar](http://www.inti.gob.ar) | [consultas@inti.gob.ar](mailto:consultas@inti.gob.ar) | 0800 444 4004



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional  
AÑO DE LA DEFENSA DE LA VIDA, LA LIBERTAD Y LA PROPIEDAD

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Informe gráfico firma conjunta**

**Número:**

**Referencia:** OT 224-4053

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 6 pagina/s.