

CÁLCULO DE TRANSMITANCIA TÉRMICA MURO

Cálculo de valor U muro

Constructora Ayma Ltda

División Tecnologías de la Construcción DTC - IDIEM

Sección Estudios

Ejemplar N°01	N° de Páginas 8	Revisión N°1
Informe: N°2.080.556		Ref.:PR.DTC.2025.0409


	Nombre	Fecha
Elaborado por	Hernán Buguño	08-07-2025
Revisado por	Viviana Yanine H.	
Aprobado por	Fernando Yañez U. 	
Destinatario	Constructora Ayma Ltda	

TABLA DE CONTENIDOS

1 ALCANCE	3
2 ANTECEDENTES	3
2.1 Antecedentes normativos	3
2.2 Antecedentes del proyecto	3
3 INTRODUCCIÓN	4
4 METODOLOGÍA	5
4.1 Cálculo de transmitancia térmica del elemento constructivo	5
5 DESARROLLO	6
5.1 Cálculo de transmitancia térmica de elemento constructivo en muro	6
6 Conclusiones	8

1 ALCANCE

El presente Informe fue solicitado al IDIEM de la Universidad de Chile por el Sra. Nicole Spencer, en representación de la Empresa Constructora Ayma Ltda, con la finalidad de calcular la transmitancia térmica para una solución constructiva. En el presente estudio se revisa la información entregada por el mandante y se verifica el valor de transmitancia térmica, según lo establecido en la Norma NCh N°853/2007.

Los objetivos de este estudio son:

- Cálculo de transmitancia térmica en base a la Norma NCh N°853/2007 de en un muro de estructura de madera, relleno de paja compactada y revoco de arcilla como terminación.

2 ANTECEDENTES

El desarrollo de este estudio se basa en la revisión de los siguientes antecedentes:

2.1 Antecedentes normativos

Se consideran como referencias técnicas los siguientes documentos:

N°	DOCUMENTO	FECHA
1	Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.	Marzo 2021
2	Instituto Nacional de Normalización: NCh N°853 Of.2007 - "Acondicionamiento térmico - envolvente térmica de edificios - Cálculo de resistencias y transmitancias térmicas".	2007

Tabla 01. Documentos de Referencia Técnica.

2.2 Antecedentes del proyecto

N°	DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN	FECHA
1	Informe Oficial de Ensayo IDIEM N° 2.080.107/2025	Ensayo conductividad térmica de muestra de paja u otros cereales	30-06-2025

Tabla 02. Antecedentes del material Paja de trigo u otros cereales muro AYMA

Se aclara que el ensayo encargado de conductividad térmica, Ensayo IDIEM N°2.080.107/2025 no permite homologar los resultados del presente informe para ser presentado al Listado Oficial de soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico de MINVU.

3 INTRODUCCIÓN

El presente estudio se realiza con la finalidad de calcular la transmitancia térmica para un muro de la empresa constructora Ayma Ltda.

El muro se encuentra formado por una estructura de madera de pino seco cepillado impregnado de 2x4"; pies derechos distanciados a 60 cm a eje y con doble solera superior e inferior. Cara exterior del tabique está cubierta por tablero OSB estructural de 9,5mm y malla gallinero de 1". Cara interior del tabique está cubierta por una malla electrosoldada c-92 con anticorrosivo. El interior de la estructura se rellena con paneles de paja seca compactada con una densidad mínima de 100kg/m³ cuidando rellenar todos los espacios entre la estructura. Sobre ambas caras se aplica revoque grueso de 25mm en base a tierra arcillosa y 15% de paja seca en largos de 3 a 10 cm. Como terminación se aplica en ambas caras revoque fino de 3mm elaborado a partir de una proporción de 1:2 de tierra arcillosa y arena de lampa respectivamente. Espesor final del muro 15,5cm. Se muestra a continuación un esquema del muro:

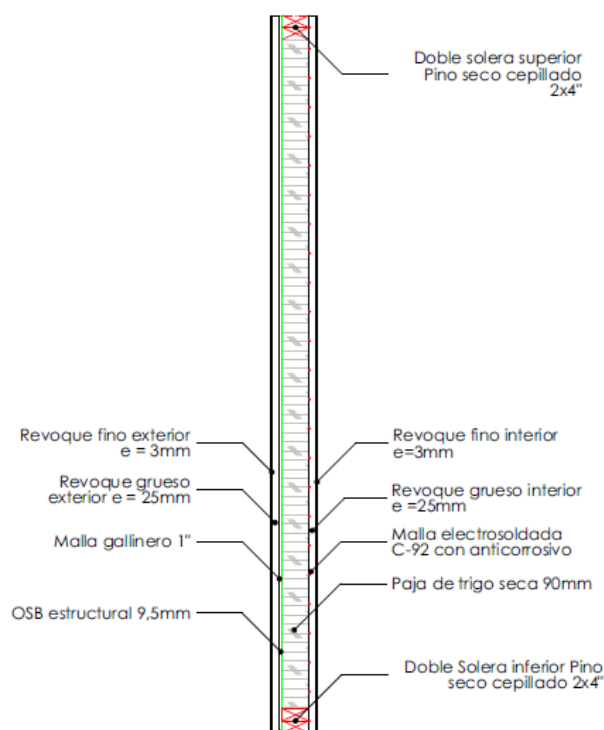


Imagen 01. Detalle constructivo Muro Constructora AYMA Ltda.

ELEMENTOS	DESCRIPCIÓN
Revestimiento Capa Interior	Revoco de tierra arcillosa. espesor: 0,028[m] Densidad: ± 2.100 [Kg/m ³]
Estructura de tabique	Madera de Pino 2x4" como solera y pies derechos cada 0,60 m, espesor 0,09[m] y 410 [Kg/m ³] de densidad
Relleno interior de panel de paja seca	Relleno de paja seca compactada, espesor 0,09 [m] y ± 98.7 [Kg/m ³] de densidad
Tablero de OSB estructural	Placa de tablero estructural OSB, espesor 0,095 [m] y ± 600 [Kg/m ³] de densidad
Revestimiento Capa Exterior	Revoco de tierra arcillosa. espesor: 0,028[m] Densidad: ± 2.100 [Kg/m ³]

Tabla 03. Listado de Componentes Muro Constructora AYMA Ltda.

4 METODOLOGÍA

El estudio se realiza de acuerdo con la siguiente metodología de trabajo:

4.1 Cálculo de transmitancia térmica del elemento constructivo

Se realiza el cálculo de la transmitancia térmica según lo indicado en la Norma NCh N°853 Of.2007 - "Acondicionamiento térmico - Envoltura térmica de edificios - Cálculo de resistencias y transmitancia térmicas".

Los valores de resistencia térmica y transmitancia térmica se calculan en base a las siguientes ecuaciones:

$$R_T = R_{SI} + \sum \frac{e}{\lambda} + R_{SE}$$

$$U = \frac{1}{R_T}$$

Dónde:

R_T = Resistencia térmica total [m²K/W]

e = Espesor

λ = Conductividad térmica

R_{SI} = Resistencia térmica de superficie al interior [m²K/W]

$\sum \frac{e}{\lambda}$ = Sumatoria de las resistencias térmicas de las placas planas que forman el elemento compuesto

R_{SE} = Resistencia térmica de superficie al exterior [m²K/W]

U = Transmitancia térmica [W/m²K]

Para un flujo de calor horizontal en muros), la Norma NCh N°853 Of.2007 establece los valores de resistencia térmica superficial interior y exterior, estos se detallan a continuación:

SUPERFICIE	RESISTENCIA TÉRMICA [m ² K/W]
Interior (R _{SI})	0,12
Exterior (R _{SE})	0,05

Tabla 04. Valores de resistencia térmica superficial para una dirección de flujo horizontal según N°853 Of.2007

5 DESARROLLO

5.1 Cálculo de transmitancia térmica de elemento constructivo en muro

Debido a que el muro es un elemento heterogéneo de estructura de tabiquería de madera y de relleno de paja compactada, se debe realizar el cálculo del valor U con el valor de Transmitancia Térmica ponderada, donde se identifican dos tipo de flujos térmicos, esto son; Flujo Térmico 1 por el área de relleno de Paja compactada y Flujo Térmico 2 por la estructura de tabiquería de madera soportante del muro.

A continuación, se muestra el procedimiento y los resultados del cálculo para resistencia y transmitancia térmica, según la metodología indicada en la Norma NCh N°853/2007 para muros.

Cálculo Rt-U

MURO RELLENO PAJA Y REVOCO ARCILLA

FT1 - Flujo Térmico 1, por relleno de Paja compactada

	Materiales y/o Cámaras No Ventiladas	Espesor [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Revoco Arcilla	28	0.930	0.030
2	Relleno Compacto de Paja, densidad 98.7 kg/m ³	90	0.047	1.915
3	Madera, Tableros aglomerados de partículas 600 Kg/m ³	9.5	0.103	0.092
5	Revoco Arcilla	28	0.930	0.030
	Aire Superficial			R [m ² K/W]
Exterior	RSI Flujo Horizontal			0.12
Interior	RSE Exterior viento inferior a 10 [km/h]			0.05
		Rt1 [m ² K/W]		2.24
		U1 [W/m ² K]		0.45
		Porcentaje Área 1		80.43%

FT2 - Flujo Térmico 2, por tabiquería madera

	Materiales y/o Cámaras No Ventiladas	Espesor [mm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]
1	Revoco Arcilla	28	0.930	0.030
2	Madera, Pino Insigne 410 Kg/m³	90	0.104	0.865
3	Madera, Tableros aglomerados de partículas 600 Kg/m³	9.5	0.103	0.092
4	Revoco Arcilla	28	0.930	0.030
	Aire Superficial			R [m²K/W]
Exterior	RSI Flujo Horizontal			0.120
Interior	RSE Exterior viento inferior a 10 [km/h]			0.050
		Rt2 [m²K/W]		1.19
		U2 [W/m²K]		0.84
		Porcentaje Área 2		19.57%

Tabla 05, Cálculo de Rt y U de Muro por los flujos térmicos identificados

De acuerdo a lo anterior, se calcula el valor de transmitancia térmica ponderada según la siguiente tabla.

Flujos Térmicos del calculo valor U	Porcentaje	Valor U	U ponderado
FT1 - Flujo Térmico 1, por relleno de Paja compactada	80.43%	0.45	0.36
FT2 - Flujo Térmico 2, por tabiquería madera	19.57%	0.84	0.16
	U Ponderado Total		0.52
	Rt [m²K/W]		1.91

Tabla 06, Cálculo de Transmitancia Térmica [U] pondera para muro.

Finalmente se define para el muro los siguientes resultados de transmitancia y resistencia térmica según el procedimiento de la NCh °N 853 Of. 2027.

Resistencia Térmica [Rt]	1,91 [m²k/ W]
Transmitancia Térmica [U]	0,52 [W/m²k]

Tabla 07, Valor Final de Resistencia [Rt] y Transmitancia Térmica [U] para Muro

6 CONCLUSIONES

De acuerdo a lo evaluado, se concluye lo siguiente:

- Mediante el cálculo para muros, la solución constructiva del muro de tabiquería de madera de 2x4", con relleno de paja compacta, placa de OSB y revoco de arcilla por ambas cara de la Constructora AYMA Ltda, tiene un valor de transmitancia térmica de $U = 0,52 \text{ [W/m}^2\text{K]}$ y una resistencia térmica de $R_t = 1,91 \text{ [m}^2\text{k/ W]}$, de acuerdo a los procedimientos de cálculos de la norma NCH 853 Of. 2027.

Santiago, 08 de julio de 2025

Documento firmado
electrónicamente por:

Viviana Yanine H.

Jefe Operaciones – División Tecnología de la
Construcción
IDIEM – Universidad de Chile




Documento firmado
electrónicamente por:

Fernando Yáñez U.

Director
IDIEM – Universidad de Chile