

Nº INFORME 27712-1-1

CLIENTE	SAINT-GOBAIN WEBER CEMARKSA, S.A.
PERSONA DE CONTACTO	ALBERTO RUBIO
DIRECCIÓN	CARRETERA. C-17, KM 2 08110 MONTCADA I REIXAC (BARCELONA)
OBJETO	CÁLCULO DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA «U» DE FORJADOS
MUESTRA ENSAYADA	FORJADOS REF.: «FORJADOS RETICULARES NERVIO 12 (25+5) (1220 kg/m ³)»
FECHA DE RECEPCIÓN	11.04.2011
FECHAS DE ENSAYO	11.04.2011 – 05.12.2011
FECHA DE EMISIÓN	17.05.2011



Unai Olabarria
Técnico Laboratorio Envolventes
Sistemas y Productos

Miguel Mateos
Responsable Laboratorio Envolventes
Sistemas y Productos

* Los resultados del presente informe conciernen, única y exclusivamente al material ensayado.

* Este informe no podrá ser reproducido sin la autorización expresa de FUNDACIÓN TECNALIA R&I, excepto cuando lo sea de forma íntegra.

Índice

1. Antecedentes	3
2. Objetivos	3
3. Hipótesis de Cálculo	
3.1 Método computacional	4
3.2 Características de las muestras	5
4. Resultados	6
5. Anexo	9

1. Antecedentes

El 11 de abril de 2011 se recibió en TECNALIA, enviado por la empresa SAINT-GOBAIN WEBER CEMARKSA, S.A., un plano de un FORJADO referenciado como:

«RETICULARES NERVIO 12 (25+5) (1220 kg/m³)»

Se solicitó el cálculo teórico del **coeficiente de transmisión térmica** mediante simulación según procedimiento interno.

Con fecha 17 de mayo de 2011, TECNALIA emite el presente informe con los resultados obtenidos, detallados a continuación.

2. Objetivos

El objetivo del presente informe es caracterizar térmicamente el forjado enviado por SAINT-GOBAIN WEBER CEMARKSA, S.A.. Para ello se ha calculado el coeficiente de transmisión térmica del forjado realizándose representaciones gráficas de las distribuciones de temperaturas y de flujos de calor resultantes del cálculo en cada caso.

Las simulaciones permiten una mayor comprensión del proceso de transmisión de calor a través de un forjado y así visualizar y cuantificar la importancia relativa de cada elemento empleado en la construcción de los mismos.

La simulación se ha llevado a cabo según procedimiento interno.

3. Hipótesis de Cálculo

3.1 Método computacional

La simulación se ha realizado utilizando el programa THERM 6, desarrollado en el Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL). Se trata de una herramienta informática basada en el método de elementos finitos para la resolución de la ecuación de transmisión de calor bidimensional. Esta herramienta computacional ha sido convenientemente testada mediante los ejemplos de cálculo propuestos por diferentes normativas, como ISO 10077-2:2003 «*Thermal performance of windows, doors and shutters- Calculation of thermal transmittance*», o UNE EN 1745:2002 «*Fábrica de albañilería y componentes para fábrica. Métodos para determinar los valores térmicos de proyecto* ».

El cálculo se realiza importando a THERM la sección correspondiente y creando sobre esta plantilla el modelo a simular mediante combinaciones de polígonos. Es necesario definir a continuación las propiedades de los materiales involucrados, así como las condiciones de contorno a aplicar.

Con la información anterior, THERM realiza el mallado para el análisis por elementos finitos y el cálculo de la transferencia de calor en el sistema simulado.

3.2. Características de las muestras

La muestra a simular es una sección de plano de un forjado de 30 cm de canto y 1,5 cm de enlucido de yeso en la parte inferior. Se envió representado en planos en formato informático. En el anexo se muestra la sección del forjado simulado, tal y como ha sido enviado por SAINT-GOBAIN WEBER CEMARKSA, S.A.

Se adjuntan a continuación los valores de conductividad térmica de los materiales que han sido utilizados en el cálculo:

Material	ρ : densidad (kg/m ³)	λ (W/m·K)	Fuente
Hormigón en masa de compresión	2000-2300	1,65	Catálogo de elementos constructivos del CTE
Hormigón aligerado con arcilla expandida	1220	0,291	Dato facilitado por GRUPO ARLIBLOCK
Hormigón armado	2400	2,5	Catálogo de elementos constructivos del CTE
Enlucido de yeso	1000	0,4	Catálogo de elementos constructivos del CTE
Acero para el armado	7800	50	Catálogo de elementos constructivos del CTE

Tabla 1. Conductividad térmica de los componentes según el Catálogo de elementos constructivos del CTE.

Las resistencias superficiales utilizadas son las que establece la norma UNE-EN ISO 6946:1996 – apartado 5, tabla 1.

Dirección del flujo de calor	Exterior (Rse) m ² K / W	Interior (Rsi) m ² K / W
Ascendente (en particiones horizontales interiores)	0,10	0,10
Descendente (en cerramientos horizontales exteriores)	0,04	0,17
Descendente (en particiones horizontales interiores)	0,17	0,17

Tabla 2. Resistencias Superficiales para Flujo de Calor Horizontal

Las temperaturas de los ambientes a ambos lados de los perfiles se han establecido en 20°C en el lado interior, y en 0°C en el exterior.

4. Resultados

- Reticulares nervio 12 (25+5) (1220 kg/m³) con flujo ascendente en cerramiento horizontal interior

U (W/m ² K)
1,67

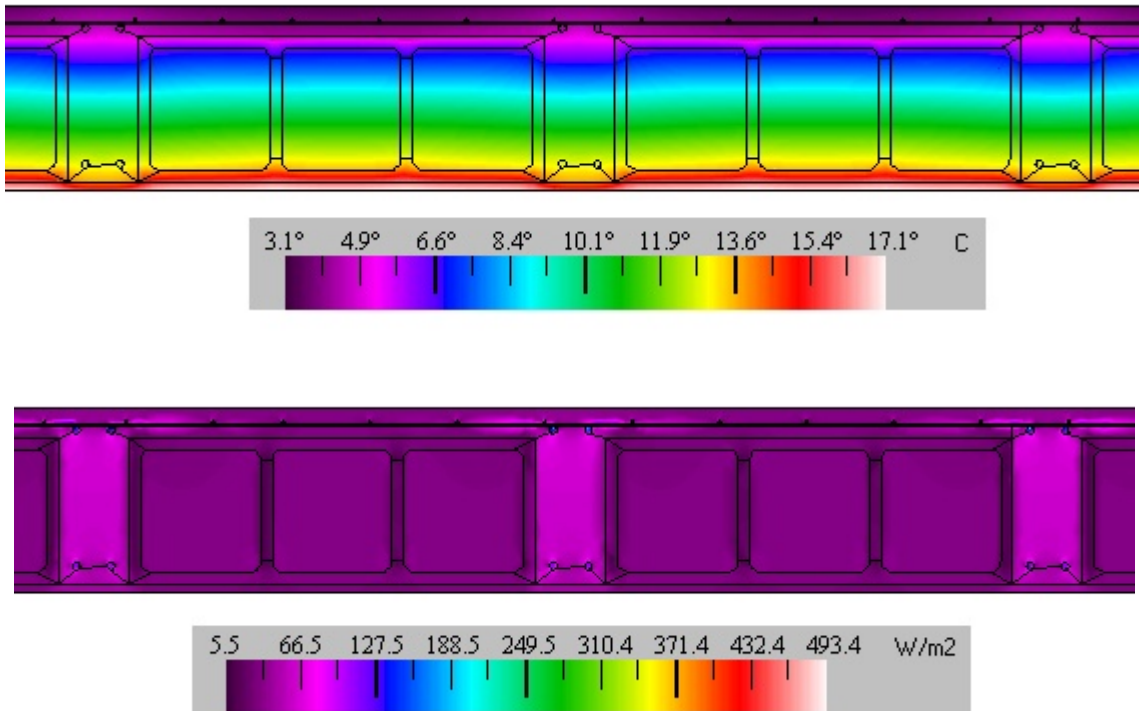


Fig. 1: Distribución de temperatura y flujo de calor junto con las escalas correspondientes.

- Reticulares nervio 12 (25+5) (1220 kg/m³) con flujo descendente en cerramiento horizontal exterior

U (W/m ² K)
1,62

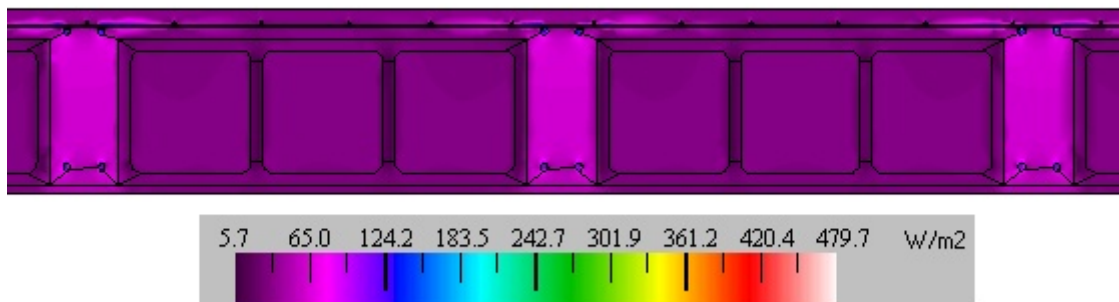
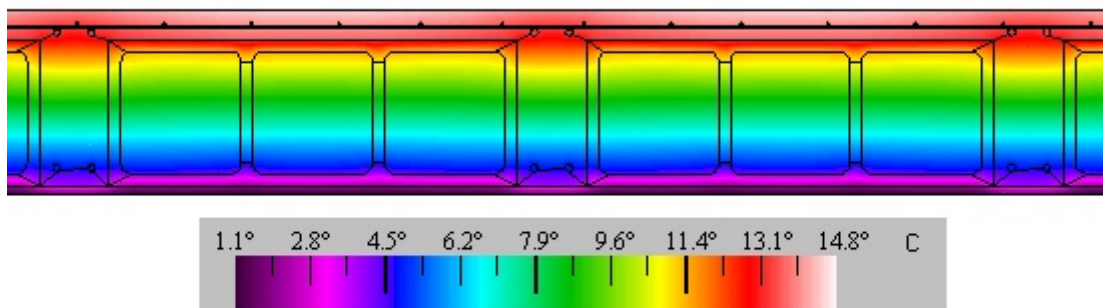


Fig. 2: Distribución de temperatura y flujo de calor junto con las escalas correspondientes.

- Reticulares nervio 12 (25+5) (1220 kg/m³) con flujo descendente en cerramiento horizontal interior

U (W/m ² K)
1,35

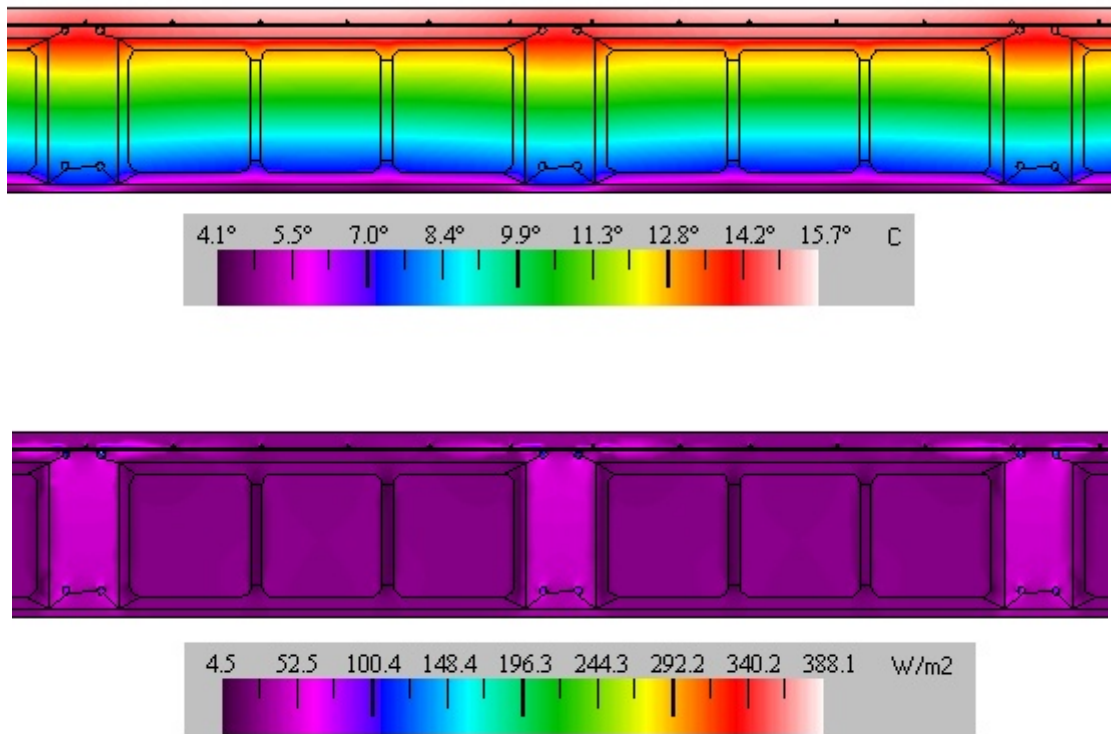
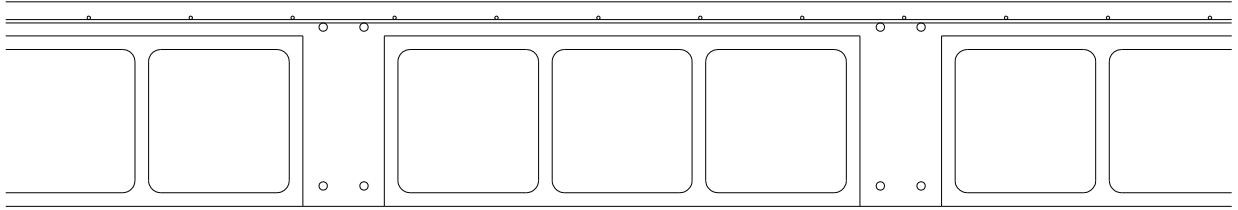


Fig. 3: Distribución de temperatura y flujo de calor junto con las escalas correspondientes.

ANEXO

Secciones simuladas



Forjado Reticulares nervio 12 (25+5)