

Auditoría TERMOGRÁFICA

Diciembre 2015

El presente informe tiene como objeto evaluar el comportamiento térmico de naves contenedoras de pollos en todo el desarrollo del crecimiento.

Todas las termografías se tomaron en verano y desde el interior de los edificios. Se analizaron dos naves, una de ella nueva, construida con estructura metálica y contemplando aislación térmica en su envoltorio y la otra existente construida en forma tradicional con estructura de madera sin aislación térmica. Luego se analizaron los resultados comparando performance y materiales.

El estudio termográfico se basó en dos edificios industriales identificados como **NAVE 1 (con aislación)** y **NAVE 2 (sin aislación)** siendo la nave aislada la única en su tipo y habiendo más naves sin aislación en el mismo predio.

NAVE 1 aislado con lana de vidrio **ISOVER FIELTRO LIVIANO e=80mm** en cubierta, laterales de chapa
NAVE 2 sin aislación en cubierta y laterales de rafia

Informe: "AUDITORÍA TERMOGRÁFICA "

EMPRESA: Soy Chu

OBRA: Granja Leandro Cajide

LUGAR: San Pedro – pcia Bs As - Argentina

FECHA: 13/12/2015

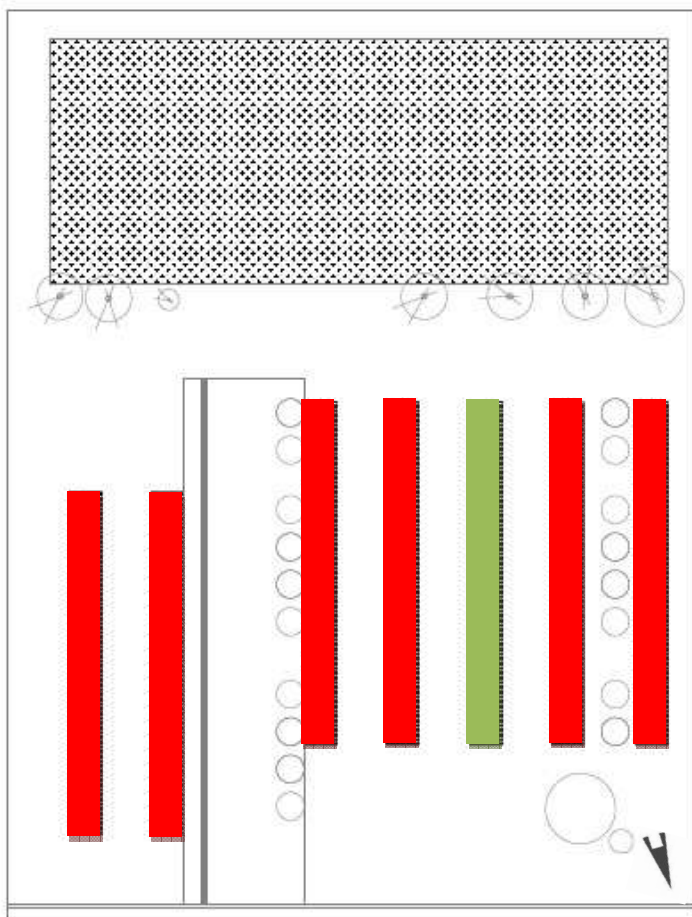
SITUACIÓN: Verano

TEMP. EXTERIOR: 29°C – 32°C

HUMEDAD RELATIVA(%): 52%

HORA: 11:00 – 15:00

IMPLANTACIÓN



Nave 1 con aislación



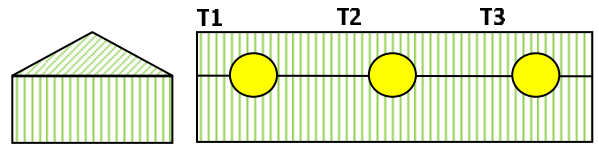
Nave 2 sin aislación



• **PUNTOS DE MEDICIÓN – NAVE 1**

Dimensión edificio:

- Ancho:** 14m
- Largo:** 150m
- Alto:** 3,5m
- Estructura:** Metálica
- Techo:** Chapa + FL Isover e: 80mm (techo) + polipropileno
- Lateral:** 3 hiladas bloque de H° + Chapa + Poliuretano
- Esquema de Planta:** libre sin columnas
- T1-T2-T3 Cielorraso



T1 Cielorraso INICIO

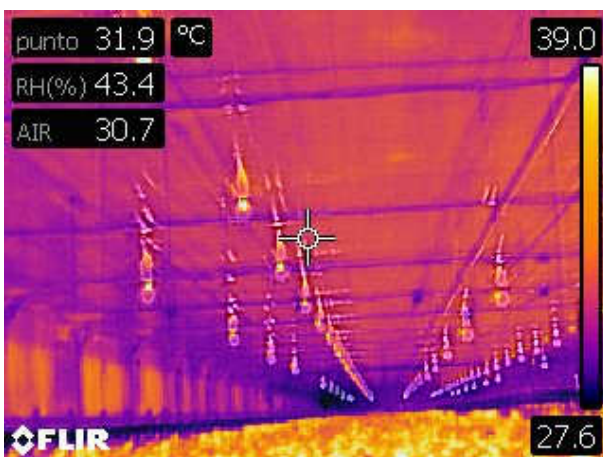


Temp. Máx. 39.1°C
 Temp.Min. 27.4°C

Temp. Punto **T1** ● **31.3°C**

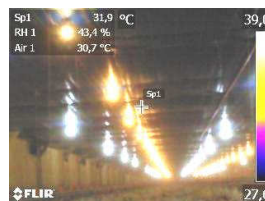


T2 Cielorraso MEDIO



Temp Máx. 39°C
 Temp Min. 27.6°C

Temp. Punto **T2** ● **31.9°C**



T3 Cielorraso FIN



Temp. Máx. 38.2°
Temp. Min. 24.5°C

Temp. Punto **T3** **27.8°C**



- Las temperaturas en los puntos medidos oscilan entre 27.8 °C y 31.9 °C

• **PUNTOS DE MEDICIÓN – NAVE 2**

Dimensión edificio:

Ancho: 13m

Largo: 120m

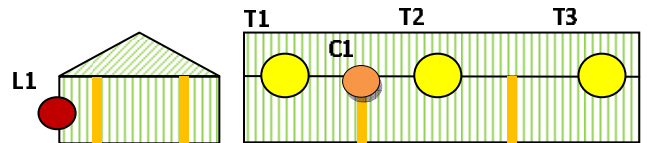
Alto: 3,5m

Estructura: Madera

Techo: Chapa Fibrocemento + rafia

Lateral: rafia + alambre gallinero

Esquema de Planta: con columnas de madera 3"x3" aprox.



● T1-T2-T3 Cielorraso ● C1 Columnas ● L1 Lateral

T1 Cielorraso INICIO



Temp. Máx .37.9°C
Temp. Min. 27.2°C

Temp. Punto T1 ● 40.9°C



T2 Cielorraso MEDIO



Temp. Max 37,9 °C
Temp. Min. 27.2°C

Temp. Punto T2 ● 41°C



T3 Cielorraso FIN



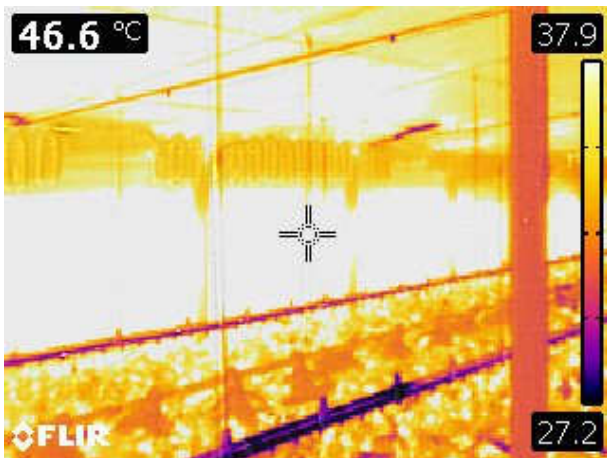
Temp. Max 37,9 °C
Temp. Min. 27.2°C

Temp Punto T3 ● 37°C (con rociadores activos)



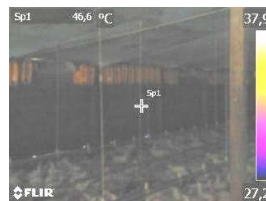
Las temperaturas en los puntos medidos oscilan entre 37 °C y 41 °C

L1 Lateral rafia

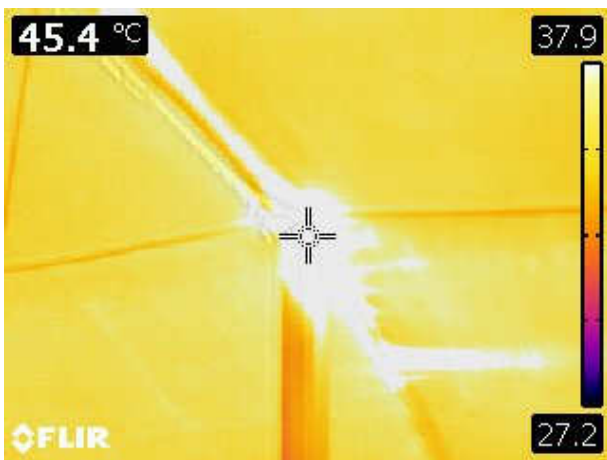


Temp. Máx .37.9°C
Temp. Min. 27.2°C

Temp Punto **46.6°C**



C1 Columnas Madera / cielorraso



Temp. Máx .37.9°C
Temp. Min. 27.2°C

Temp Punto **45.4°C**



Diferencia entre las temperaturas en Cielorraso (40.9 °C , 41 °C , 37 °C) con la temperatura en las columnas (45.4°C), es igual a 5.7 °C.

En la **nave 1** al momento de las mediciones contaba con **25000 pollos de aproximadamente 2 ½ meses de vida**. Mientras que en la **nave 2** habían **15000 pollos de la misma edad**.

• **CONCLUSIONES : nave aislada vs nave sin aislación**

Temperatura Ext. Horario 11:00hs a 12:30 hs	Techo Cielorraso	
	Nave 1 C/A	Nave 2 S/A
	Chapa – FL e= 80mm	Chapa Fibrocemento
32°C inicio	31.3°C	40.9°C
32°C medio	31.9°C	41°C
32°C final	27.8°C	37°C
Diferencia promedio Temp. interior entre naves	9°C a 10°C	
Temp. en columnas	Sin columnas 30.3°C	Con columnas 45.4°C
Diferencia Temp. entre techo/cielorraso vs columnas	-1.6°C	+8.4°C

El exceso de calor en el interior hace que los pollos jadeen, provocando mayor mortalidad durante el crecimiento en el criadero, haciendo la producción menos rentable.

En este tipo de actividades el confort que tengan los animales será altamente proporcional a su evolución en el crecimiento y la tasa de mortalidad. Por ello es imprescindible aislar térmicamente las naves para que las altas temperaturas en verano, no agreguen más calor al interior de las mismas que ya de por sí tienen en gran carga térmica de los animales (15000 a 25000 pollos)

NAVE 1 = 12 POLLOS/ M2

NAVE 2= 9,6 POLLOS/ M2

El stress en los pollos provoca un desorden en la ingesta de alimentos afectando al productor en la relación costos / beneficios. En ambientes más confortables da como resultado animales de mayor peso, buena masa corporal y mayor ganancia para el productor.

Cabe destacar que entre la NAVE 1 y 2 existe una diferencia aproximada de 10°C en la cubierta, pero en situaciones distintas de ocupación, dado que en la NAVE 1 hay 66% más de animales. Por lo tanto si tuviéramos las 2 naves de igual tamaño y ocupación, la diferencia sería aún mayor a favor de la nave aislada.

Metodología de medición en las naves

Las mediciones fueron planteadas en ambas naves de la misma forma, en el inicio (donde se encuentran los extractores de aire y el acceso), luego en la mitad (aproximadamente a unos 60 a 70 mts de la entrada) y por último en la parte final de la nave. Cabe destacar que el lugar más caliente es donde se encuentran los extractores ya que desde el sector opuesto también se enfría con aspersores.

- **NAVE 1 CON AISLACION vs NAVE 2 SIN AISLACION**

INICIO DE LA NAVE (cielorraso)

NAVE 1 (con aislación) **31.3 °C** vs NAVE 2 (sin aislación) **40.9 °C** Diferencia de temperatura: **9.6 °C**

MEDIO DE LA NAVE (cielorraso)

NAVE 1 (con aislación) **31.9 °C** vs NAVE 2 (sin aislación) **41 °C** Diferencia de temperatura: **9.1 °C**

FIN DE LA NAVE (cielorraso)

NAVE 1 (con aislación) **27.8 °C** vs NAVE 2 (sin aislación) **37 °C** Diferencia de temperatura: **9.2 °C**

Si comparamos los cielorrasos de ambas naves, se observa una diferencia a favor de la NAVE 1 (con aislación). Esta mejora es producto de la aislación instalada en la **cubierta Lana de vidrio FL e=80mm**

- Diferencia promedio en techo/cielorraso entre NAVE 1 Y NAVE 2 **9.3 °C**

En el caso de la NAVE 1 no presenta fugas dado que el cielorraso es continuo mientras que en la NAVE 2 la temperatura en dichos puntos es de **45.4°C**.

- Diferencia promedio en columnas entre NAVE 1 Y NAVE 2 **15.4 °C**

- **ANÁLISIS PERFORMANCE TÉRMICA DE LAS NAVES EN LA ACTUALIDAD**

Basándonos en las normas IRAM y LEY 13059 “Acondicionamiento térmico en las construcciones” vigente desde el 2010 en la Prov. de Bs. As. se calcularon las transmitancias térmicas K (inversa a la resistencia térmica R) de cada tipología constructiva tanto de techos como muros.

1. Condiciones del emplazamiento geográfico

Seleccione la provincia y localidad precisa, o más cercana de su obra, para poder determinar la zona bioambiental de la misma.

Todos los campos son obligatorios.

NOMBRE DE OBRA: GRANJA CAJIDE

TIPOLOGÍA: OTRA

PROVINCIA: BUENOS AIRES

LOCALIDAD: SAN FERNANDO

ZONA BIOAMBIENTAL: III SUBZONA: III B GRADOS DÍA: 968

CONDICIONES TÉRMICAS EXTERIORES	
TEMPERATURA DE DISEÑO EXTERIOR INVIERNO	-2.3
TEMPERATURA DE DISEÑO EXTERIOR VERANO	35.6
HUMEDAD RELATIVA EXTERIOR	90
PRESIÓN DE VAPOR EXTERIOR INVIERNO	0.45
RESISTENCIA SUPERFICIAL EXTERIOR	0.04

CONDICIONES TÉRMICAS INTERIORES	
TEMPERATURA DE DISEÑO INTERIOR	18
HUMEDAD RELATIVA INTERIOR INVIERNO	65.8
PRESIÓN DE VAPOR INTERIOR	1.36
RESISTENCIA SUPERFICIAL INTERIOR K VERANO, K INVIERNO Y CONDENSACIÓN INTERSTICIAL (MUROS)	0.13
RESISTENCIA SUPERFICIAL INTERIOR K VERANO (TECHOS), K INVIERNO Y CONDENSACIÓN INTERSTICIAL (ENTREP.)CONDENSACIÓN SUPERFICIAL (MUROS, TECHOS Y ENTREP.)	0.17
RESISTENCIA SUPERFICIAL INTERIOR K VERANO (ENTREP.), K INVIERNO Y CONDENSACIÓN INTERSTICIAL (TECHOS)	0.10

2. Análisis distintas tipologías de TECHOS

2.1. Techo de fibrocemento sin aislar – NAVE 2

PROVINCIA: BUENOS AIRES | LOCALIDAD: SAN FERNANDO | ZONA BIOAMBIENTAL: III | SUBZONA: III B | GRADOS DÍA: 968

CALCULE LA RESISTENCIA TÉRMICA DE LOS TECHOS. PARA AGREGAR CAPAS DE MATERIALES HAGA CLICK EN EL BOTÓN "AGREGAR CAPA" Y SE ABRIRÁ UN NUEVO PANEL DONDE PODRÁ SELECCIONAR EL MATERIAL CORRESPONDIENTE. EL ORDEN PARA CARGAR LAS DIFERENTES CAPAS DE MATERIALES ES DESDE EL INTERIOR AL EXTERIOR. AL FINALIZAR EL INGRESO DE TODAS LAS CAPAS HAGA CLICK EN EL BOTÓN "ACEPTAR" PARA CONTINUAR CON OTRA TIPOLOGÍA NUEVA DE TECHO SI LA TUVIESE O SINO CONTINÚE CON EL BOTÓN "SIGUIENTE".

CAPA	ESPESOR (m)	COEF. COND. (W/mK)	RVer. (m² K/W)	RInv. (m² K/W)	
TEMPERATURA DE DISEÑO INTERIOR: 18					
			TEMP: -3.704 C	TEMP CONDENSACIÓN: 11.522 C	
DE FIBROCEMENTO	0.005	0.26	0.019	0.019	
TOTALES	0.005				

VERIFICACIÓN DE TRANSMITANCIA TÉRMICA K

TRANSMITANCIA TÉRMICA K INVIERNO (W/M² K)	6.289	
TRANSMITANCIA TÉRMICA K VERANO (W/M² K)	4.367	
NIVELES Kadm INVIERNO (A <= 0.29, B < 0.74, C < 1.00)	FUERA DE RANGO	NO VERIFICA
NIVELES Kadm VERANO (A <= 0.19, B < 0.48, C < 0.76)	FUERA DE RANGO	

PARA LA VERIFICACIÓN SE TOMA EL KADM MÁS EXIGENTE (MENOR) ENTRE INVIERNO Y VERANO

VERIFICACIÓN DE CONDENSACIÓN SUPERFICIAL


TEMPERATURA DE ROCÍO	11.522 °C	
TEMPERATURA SUPERFICIAL EN LA PRIMER CAPA	2.93 °C	
DIFERENCIA DE TEMPERATURA (TEMPERATURA SUPERFICIAL - TEMPERATURA DE ROCÍO) >= 0	-8.592 °C	

Comportamiento térmico


- Resistencia Térmica $R = 0.217 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Transmitancia Térmica $K = 4,36\text{W/m}^2\text{K}$**
 Clasifica **Nivel fuera de rango** según Norma IRAM 11605 tanto en invierno como en verano. (para Nivel B $K \leq 0,48 \text{ W/m}^2\text{K}$)
- PRESENTA riesgos de condensación superficial** según Norma IRAM 11625
 Verificación riesgo condensación superficial: Diferencia temperaturas – temp. sup. 1er capa ($2,93^\circ\text{C}$) y temp de rocío ($11,522^\circ\text{C}$) = **$-8,592^\circ\text{C}$** . Esto significa que el vapor de agua del ambiente al tomar contacto con la superficie del techo se condensa, cuando las temperaturas sean inferiores a $2,93^\circ\text{C}$
- PRESENTA riesgos de condensación intersticial** dado que la temperatura del cerramiento en cualquiera de sus puntos está por debajo a la temperatura de condensación. según Norma IRAM 11625.

Este cerramiento NO CUMPLE con los requerimientos de la LEY 13059 de la PCIA de BS AS.

2.2. Techo de chapa aislado con lana de vidrio ISOVER FIELTRO LIVIANO + POLIPROPILENO e=80mm NAVE 1



CALCULE LA RESISTENCIA TÉRMICA DE LOS MUROS.
 PARA AGREGAR CAPAS DE MATERIALES HAGA CLICK EN EL BOTÓN "AGREGAR CAPA" Y SE ABRIRÁ UN NUEVO PANEL DONDE PODRÁ SELECCIONAR EL MATERIAL CORRESPONDIENTE. EL ORDEN PARA CARGAR LAS DIFERENTES CAPAS DE MATERIALES ES DESDE EL INTERIOR AL EXTERIOR.
 AL FINALIZAR EL INGRESO DE TODAS LAS CAPAS HAGA CLICK EN EL BOTÓN "ACEPTAR" PARA CONTINUAR CON OTRA TIPOLOGÍA NUEVA DE MURO SI LA TUVIERE O SINO CONTINÚE CON EL BOTÓN "SIGUIENTE".




CAPA	ESPESOR (m)	COEF. COND. (W/mK)	RVer. (m² K/W)	RInv. (m² K/W)	
TEMPERATURA DE DISEÑO INTERIOR: 18					
			TEMP: 16.333 C	TEMP CONDENSACIÓN: 11.522 C	
FIELTRO TENSADO POLIP HR (80 MM) FOIL POLIPROPILENO	0		0	0	✕
			TEMP: 16.333 C	TEMP CONDENSACIÓN: -3.55 C	
FIELTRO TENSADO POLIP HR (80 MM)	0.08		1.9	1.9	✎ ✕
			TEMP: -2.3 C	TEMP CONDENSACIÓN: -3.65 C	
CHAPA ACERO DE CONSTRUCCIÓN CHAPA BWG 25	0.00051		0	0	✎ ✕
TOTALES	0.08051				

VERIFICACIÓN DE TRANSMITANCIA TÉRMICA K

TRANSMITANCIA TÉRMICA K INVIERNO (W/M² K)	0.483	<div style="font-size: 2em; color: white; background-color: #4CAF50; padding: 10px; border-radius: 50%; display: inline-block;">✓</div>
TRANSMITANCIA TÉRMICA K VERANO (W/M² K)	0.483	
NIVELES Kadm INVIERNO (A <= 0.33, B < 0.91, C < 1.59)	NIVEL B	VERIFICA
NIVELES Kadm VERANO (A <= 0.50, B < 1.25, C < 2.00)	NIVEL A	
PARA LA VERIFICACIÓN SE TOMA EL KADM MÁS EXIGENTE (MENOR) ENTRE INVIERNO Y VERANO		

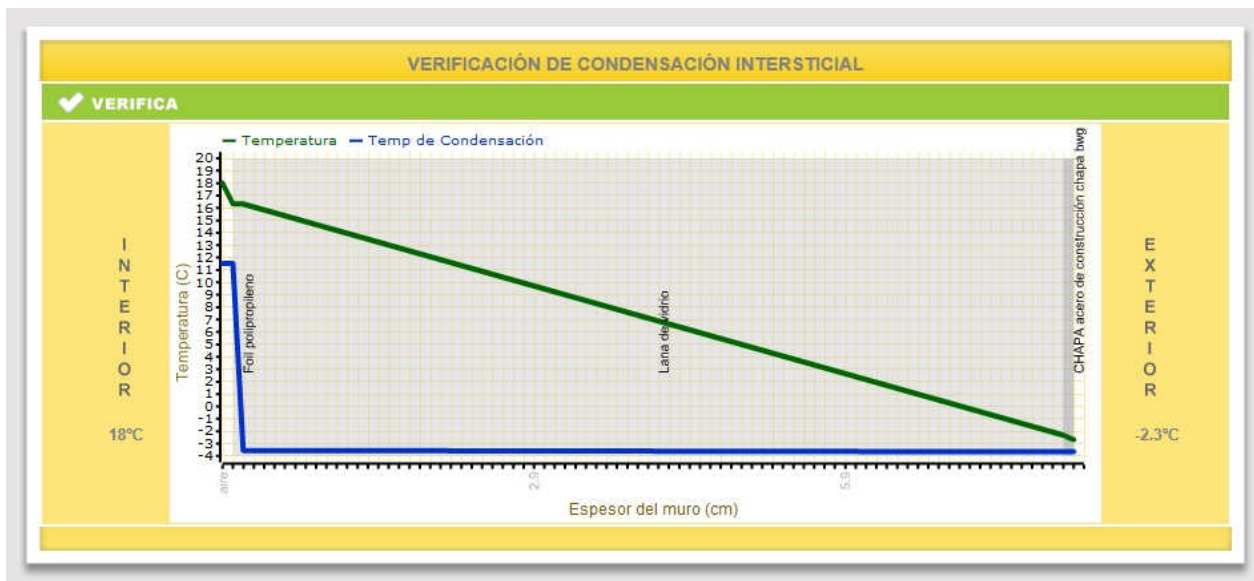
VERIFICACIÓN DE CONDENSACIÓN SUPERFICIAL

TEMPERATURA DE ROCÍO	11.522 °C	<div style="font-size: 2em; color: white; background-color: #4CAF50; padding: 10px; border-radius: 50%; display: inline-block;">✓</div>
TEMPERATURA SUPERFICIAL EN LA PRIMER CAPA	16.364 °C	
DIFERENCIA DE TEMPERATURA (TEMPERATURA SUPERFICIAL - TEMPERATURA DE ROCÍO) >= 0	4.842 °C	
VERIFICA		



SAINT GOBAIN ARGENTINA S.A.

Bouchard y Enz (B1836AON) Llavallol • Pcia. Buenos Aires • Argentina • Tel.: (5411) 4239-5200 • Fax (5411) 4239-5272
 www.isover.com.ar • e-mail: cicat@saint-gobain.com



Comportamiento térmico

- Resistencia Térmica $R = 2,07 \text{ m}^2\text{K/W}$
- **Transmitancia Térmica $K = 0,483 \text{ W/m}^2\text{K}$**
Clasifica **Nivel B** según Norma IRAM 11605 tanto en invierno como en verano. (para Nivel B $K \leq 0,48 \text{ W/m}^2\text{K}$)
- **NO PRESENTA riesgos de condensación superficial** según Norma IRAM 11625
Verificación riesgo condensación superficial: Diferencia temperaturas – temp. sup. 1er capa ($16,36^\circ\text{C}$) y temp de rocío ($11,52^\circ\text{C}$) = **$4,84^\circ\text{C}$** .
- **NO PRESENTA riesgos de condensación intersticial** en el gráfico se observa el **gradiente de las temperaturas de condensación** están en todos los puntos del cerramiento por debajo del **gradiente térmico**, Según Norma IRAM 11625.

Este cerramiento CUMPLE con el K máx. admisible según los requerimientos de la LEY 13059 de la PCIA de BS AS.

Este cerramiento CUMPLE con la verificación de riesgo de condensación según los requerimientos de la LEY 13059 de la PCIA de BS AS.

3. Análisis distintas tipologías de MUROS



3.1. Muro de chapa sin aislar

PROVINCIA: BUENOS AIRES | LOCALIDAD: SAN FERNANDO | ZONA BIOAMBIENTAL: III | SUBZONA: III B | GRADOS DÍA: 968




CALCULE LA RESISTENCIA TÉRMICA DE LOS MUROS.
 PARA AGREGAR CAPAS DE MATERIALES HAGA CLICK EN EL BOTÓN "AGREGAR CAPA" Y SE ABRIRÁ UN NUEVO PANEL DONDE PODRÁ SELECCIONAR EL MATERIAL CORRESPONDIENTE. EL ORDEN PARA CARGAR LAS DIFERENTES CAPAS DE MATERIALES ES DESDE EL INTERIOR AL EXTERIOR.
 AL FINALIZAR EL INGRESO DE TODAS LAS CAPAS HAGA CLICK EN EL BOTÓN "ACEPTAR" PARA CONTINUAR CON OTRA TIPOLOGÍA NUEVA DE MURO SI LA TUVIERE O SINO CONTINÚE CON EL BOTÓN "SIGUIENTE".


 AGREGAR CAPA

CAPA	ESPESOR (m)	COEF. COND. (W/mK)	RVer. (m² K/W)	RInv. (m² K/W)	
TEMPERATURA DE DISEÑO INTERIOR: 18					
TEMP: -2.3 C TEMP CONDENSACIÓN: 11.522 C					
CHAPA ACERO DE CONSTRUCCIÓN CHAPA BWG 25	0.00051		0	0	 
TOTALES	0.00051				

VERIFICACIÓN DE TRANSMITANCIA TÉRMICA K

TRANSMITANCIA TÉRMICA K INVIERNO (W/M² K)	5.882	 NO VERIFICA
TRANSMITANCIA TÉRMICA K VERANO (W/M² K)	5.882	
NIVELES Kadm INVIERNO (A <= 0.33, B < 0.91, C < 1.59)	FUERA DE RANGO	
NIVELES Kadm VERANO (A <= 0.50, B < 1.25, C < 2.00)	FUERA DE RANGO	
PARA LA VERIFICACIÓN SE TOMA EL KADM MÁS EXIGENTE (MENOR) ENTRE INVIERNO Y VERANO		

VERIFICACIÓN DE CONDENSACIÓN SUPERFICIAL

TEMPERATURA DE ROCIO	11.522 °C	 NO VERIFICA
TEMPERATURA SUPERFICIAL EN LA PRIMER CAPA	1.567 °C	
DIFERENCIA DE TEMPERATURA	-9.955 °C	
(TEMPERATURA SUPERFICIAL - TEMPERATURA DE ROCÍO) >= 0		

Comportamiento térmico

- Resistencia Térmica $R = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Transmitancia Térmica $K = 5,882 \text{ w/m}^2\text{K}$**
 Clasifica **Nivel fuera de rango** según Norma IRAM 11605 tanto en invierno como en verano.(para Nivel B $K \leq 0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$).
- PRESENTA riesgos de condensación superficial** según Norma IRAM 11625
 Verificación riesgo condensación superficial: Diferencia temperaturas – temp. sup. 1er capa (1,567°C) y temp de rocío (11,522°C) = **-9,955°C**. Esto significa que el vapor de agua del ambiente al tomar contacto con la superficie del muro se condensa, cuando las temperaturas sean inferiores a 11,522°C
- PRESENTA riesgos de condensación intersticial** dado que la temperatura del cerramiento en cualquiera de sus puntos está por debajo a la temperatura de condensación. según Norma IRAM 11625.

Este cerramiento NO CUMPLE con los requerimientos de la LEY 13059 de la PCIA de BS AS.

3.2. PROPUESTA PARA MEJORAR EL MURO

Muro de chapa aislado con lana de vidrio ISOVER FIELTRO POLIPROPILENO e=50mm



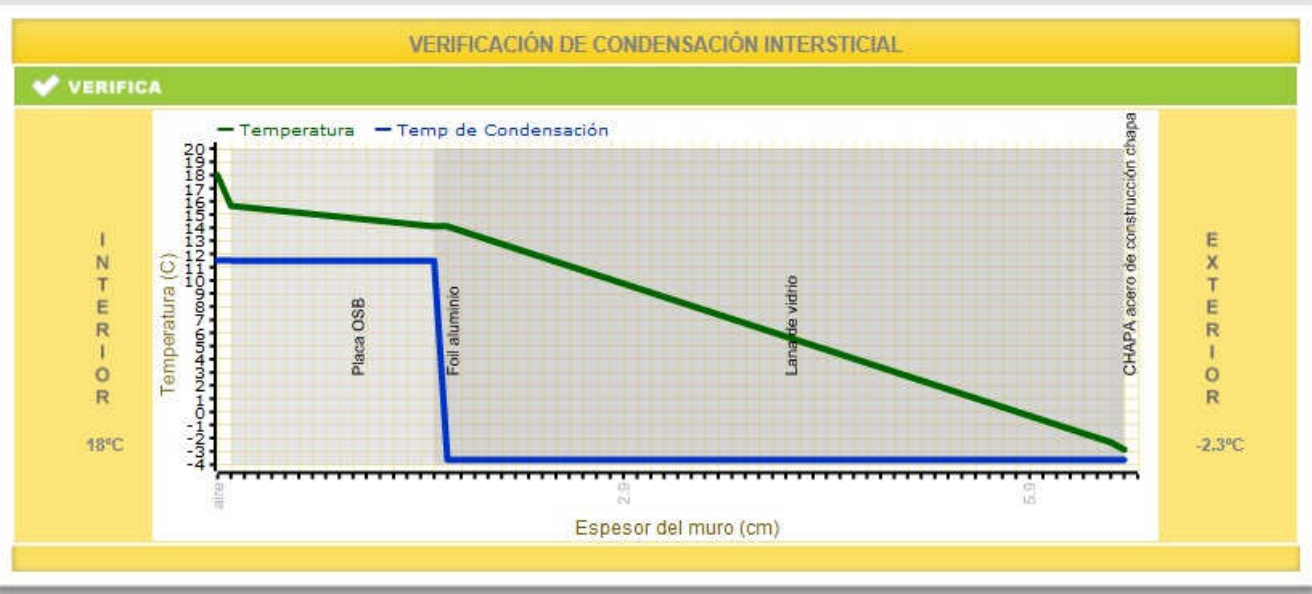
CALCULE LA RESISTENCIA TÉRMICA DE LOS MUROS. PARA AGREGAR CAPAS DE MATERIALES HAGA CLICK EN EL BOTÓN "AGREGAR CAPA" Y SE ABIRÁ UN NUEVO PANEL DONDE PODRÁ SELECCIONAR EL MATERIAL CORRESPONDIENTE. EL ORDEN PARA CARGAR LAS DIFERENTES CAPAS DE MATERIALES ES DESDE EL INTERIOR AL EXTERIOR. AL FINALIZAR EL INGRESO DE TODAS LAS CAPAS HAGA CLICK EN EL BOTÓN "ACEPTAR" PARA CONTINUAR CON OTRA TIPOLOGÍA NUEVA DE MURO SI LA TUVIERE O SINO CONTINÚE CON EL BOTÓN "SIGUIENTE".



CAPA	ESPESOR (m)	COEF. COND. (W/mK)	RVer. (m² K/W)	Rinv. (m² K/W)	
TEMPERATURA DE DISEÑO INTERIOR: 18					
			TEMP: 15.676 C	TEMP CONDENSACIÓN: 11.522 C	
PLACA OSB	0.015	0.13	0.115	0.115	
			TEMP: 14.104 C	TEMP CONDENSACIÓN: 11.489 C	
FIELTRO ROLAC PLATA MURO HR (50 MM) FOIL ALUMINIO	0		0	0	
			TEMP: 14.104 C	TEMP CONDENSACIÓN: -3.625 C	
FIELTRO ROLAC PLATA MURO HR (50 MM)	0.05		1.2	1.2	
			TEMP: -2.3 C	TEMP CONDENSACIÓN: -3.65 C	
CHAPA ACERO DE CONSTRUCCIÓN CHAPA BWG 25	0.00051		0	0	
TOTALES		0.06551			

VERIFICACIÓN DE TRANSMITANCIA TÉRMICA K		
TRANSMITANCIA TÉRMICA K INVIERNO (W/M² K)	0.673	 VERIFICA
TRANSMITANCIA TÉRMICA K VERANO (W/M² K)	0.673	
NIVELES Kadm INVIERNO (A <= 0.33, B < 0.91, C < 1.59)	NIVEL B	
NIVELES Kadm VERANO (A <= 0.50, B < 1.25, C < 2.00)	NIVEL B	
PARA LA VERIFICACIÓN SE TOMA EL KADM MÁS EXIGENTE (MENOR) ENTRE INVIERNO Y VERANO		

VERIFICACIÓN DE CONDENSACIÓN SUPERFICIAL		
TEMPERATURA DE ROCÍO	11.522 °C	 VERIFICA
TEMPERATURA SUPERFICIAL EN LA PRIMER CAPA	15.737 °C	
DIFERENCIA DE TEMPERATURA (TEMPERATURA SUPERFICIAL - TEMPERATURA DE ROCÍO) >= 0	4.215 °C	



Comportamiento térmico

- Resistencia Térmica $R = 1,48 \text{ m}^2\text{K/W}$
- **Transmitancia Térmica $K = 0,673 \text{ W/m}^2\text{K}$**
Clasifica **Nivel B** según Norma IRAM 11605 tanto en invierno como en verano. (para Nivel B $K \leq 0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$).
- **NO PRESENTA riesgos de condensación superficial** según Norma IRAM 11625
Verificación riesgo condensación superficial: Diferencia temperaturas – temp. sup. 1er capa ($15,73^\circ\text{C}$) y temp de rocío ($11,52^\circ\text{C}$) = **$4,21^\circ\text{C}$** .
- **NO PRESENTA riesgos de condensación intersticial** en el gráfico se observa el **gradiente de las temperaturas de condensación** están en todos los puntos del cerramiento por debajo del **gradiente térmico**, Según Norma IRAM 11625.

Este cerramiento CUMPLE según los requerimientos de la LEY 13059 de la PCIA de BS AS.

4. RECOMENDACIÓN GENERAL

Para cumplir con la **LEY 13059** recomendamos mejorar el aislamiento térmico del muro llevándolo como mínimo a **$e=50\text{mm}$** ; por ende las temperaturas en los distintos puntos medidos en la auditoría disminuirían en verano y aumentarían en invierno, logrando una envolvente más uniforme.

DESCRIPCION DEL PRODUCTO

FIELTRO LIVIANO FL HR

Fieltro de lana de vidrio Hidrorepelente ISOVER.

APLICACIÓN

Aislamiento térmico y acústico, para ser instalado sobre cielorrasos suspendidos y entretechos en posición horizontal o inclinado sin carga.

REACCIÓN AL FUEGO:

INCOMBUSTIBLE

RE1 según Norma IRAM 11910

MO según Norma UNE 23727

DENSIDAD OPTICA DE HUMOS:

NIVEL 1

No emite humos oscuros, ni chorrea partículas encendidas.

COEFICIENTE DE ABSORCIÓN ACÚSTICA

Fieltro Liviano 50 mm NRC: 0.71

Fieltro Liviano 100 mm NRC: 0.85

HIDROREPELENCIA

El proceso hidrorepelente, le otorga un importante atributo a la lana de vidrio **ISOVER**, manteniendo inalterable sus propiedades térmicas, acústicas y de protección al fuego ante cualquier filtración de agua. Repele el 99% de agua. Según Norma EN 1609 método A absorbe:

0.07kg/ m² agua

Cumple con la norma **ASTM C 726-00**

RESISTENCIA TERMICA

Fieltro Liviano FL HR

80 mm Ancho: 1.20 mts Largo: 12mts

Resistencia Térmica: 1.8 m² K/W

- **EQUIPO DE MEDICIÓN Y SOFTWARE:**

Imágenes tomadas con cámara termográfica **FLIR I40**

Rango de temp. - **20° a 350°**

Resolución Ir **120x120 pixeles**

Lente Defaul X Lens

Utilización del software de cálculo térmico "**Como ahorrar energía en la construcción**" ed. 2 2014