

# Puentes Térmicos

Josep Sole  
European Sustainability & technical manager

---

Insulation for a better tomorrow

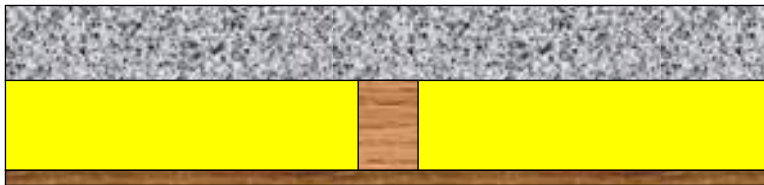


## 3.1.1

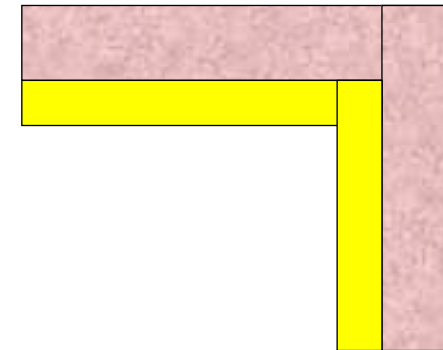
### thermal bridge

part of the building envelope where the otherwise uniform thermal resistance is significantly changed by full or partial penetration of the building envelope by materials with a different thermal conductivity, and/or a change in thickness of the fabric, and/or a difference between internal and external areas, such as occur at wall/floor/ceiling junctions

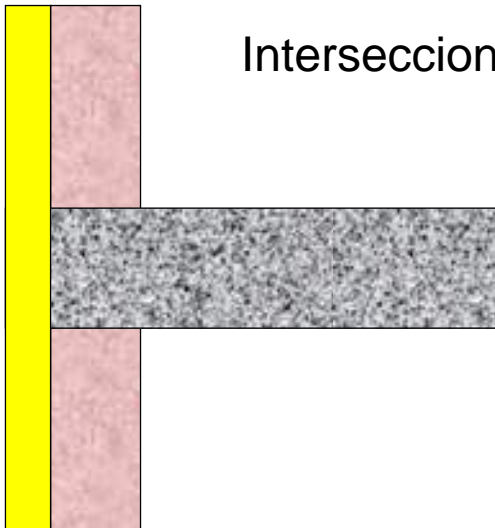
### Componentes no homogeneos



### Geometria



### Intersecciones



**Consecuencias:**  
**Camios en las temperaturas**  
**Cambios en flujos de calor**

¿como calcularlos?

FINAL  
DRAFT

INTERNATIONAL  
STANDARD

ISO/FDIS  
10211

ISO/TC 163/SC 2

Secretariat: SN

Voting begins on:  
2007-09-06

Voting terminates on:  
2007-11-06

---

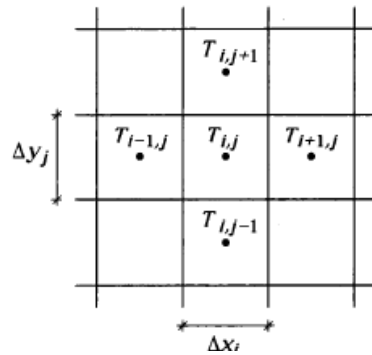
---

## Thermal bridges in building construction — Heat flows and surface temperatures — Detailed calculations

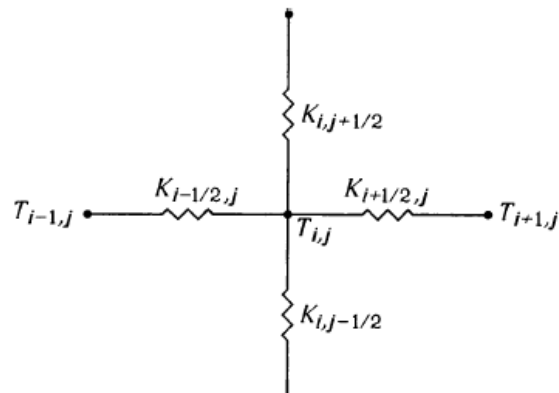
*Ponts thermiques dans les bâtiments — Flux thermiques et  
températures superficielles — Calculs détaillés*



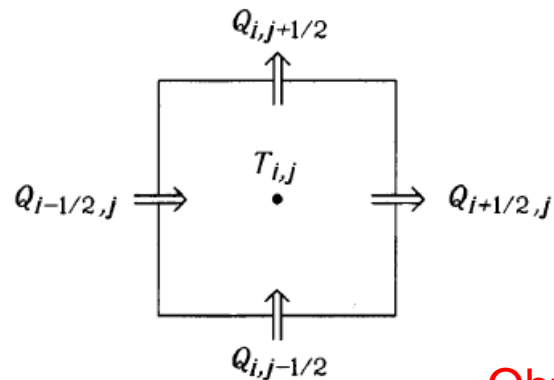
Col·legi d'Arquitectes  
de Catalunya



Modelización de una red de nodos



Establecer las conexiones entre los nodos



Considerar el equilibrio térmico en cada nodo

Obtener como resultado las temperaturas y flujos térmicos

# Usando Therm



<http://windows.lbl.gov/software/therm/therm.html>

**Biblioteca de materiales**

**Biblioteca de camaras de aire**

**Biblioteca de condiciones de contorno**

**Dibujando el modelo**

**Introducción de condiciones de contorno**

**Cálculo en 2D**

**Resultados**

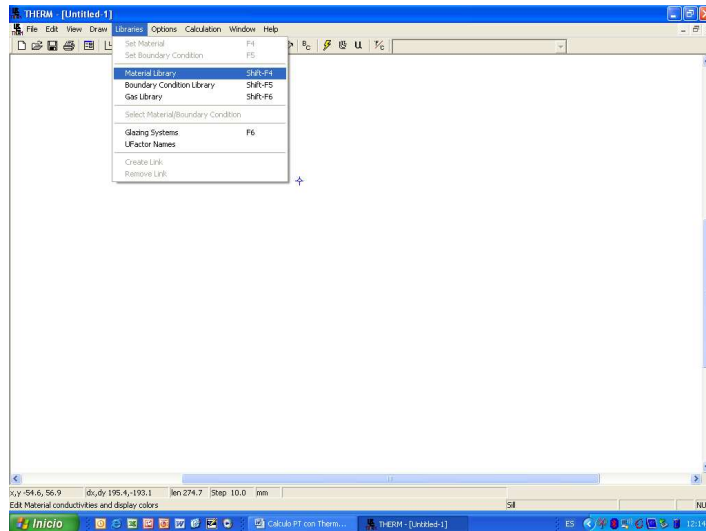
**Temperaturas superficiales interiores**

**Transmitancia térmica lineal**

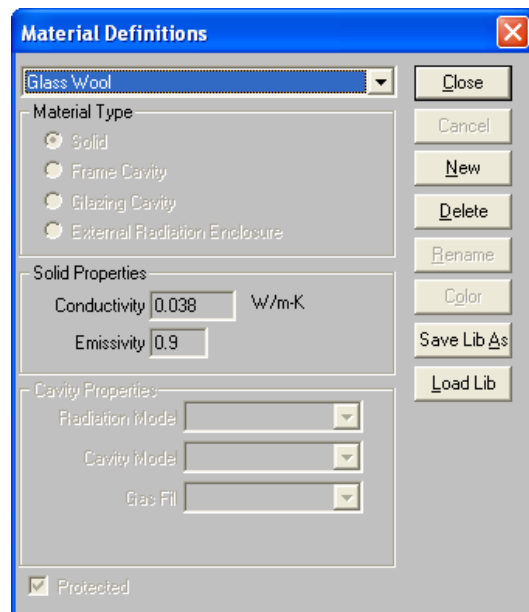


Col·legi d'Arquitectes  
de Catalunya

# Usando Therm Biblioteca de materiales



Seleccionar la opción “library” en el menu se accede a la posibilidad de crear nuevos materiales

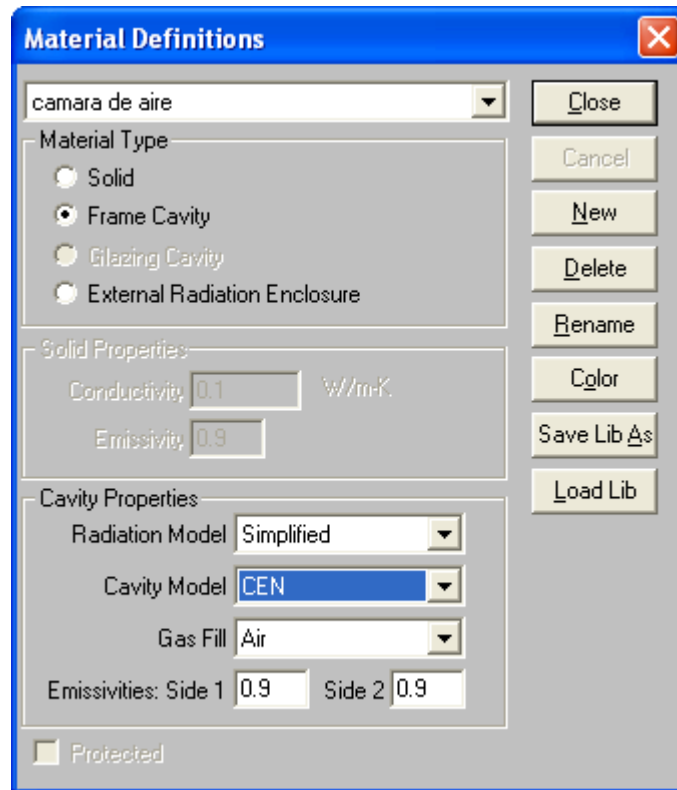


Un material se define mediante:

- Nombre
- Conductividad térmica
- Emisividad superficial
- Color en la representación grafica

# Usando Therm

## Biblioteca camaras de aire

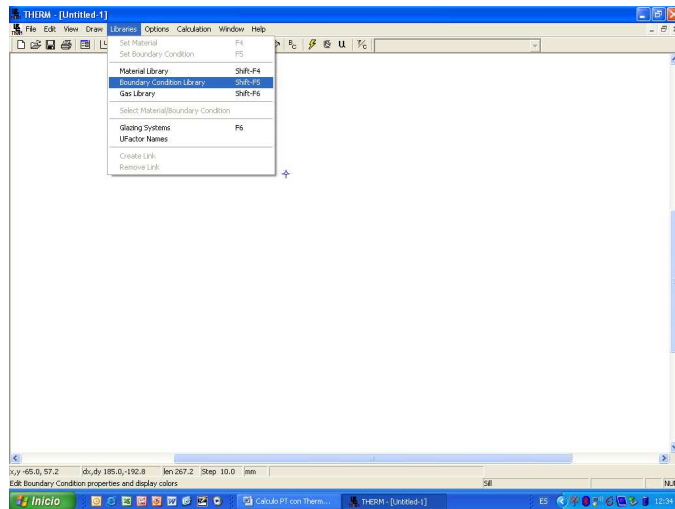


Para las camaras de aire se usa la opción “frame cavity”. Existen diferentes modelos, se recomienda usar “simplified” y “CEN” en este caso se requiere solo introducir el gas (Aire) y asignar un color para la representación gráfica.

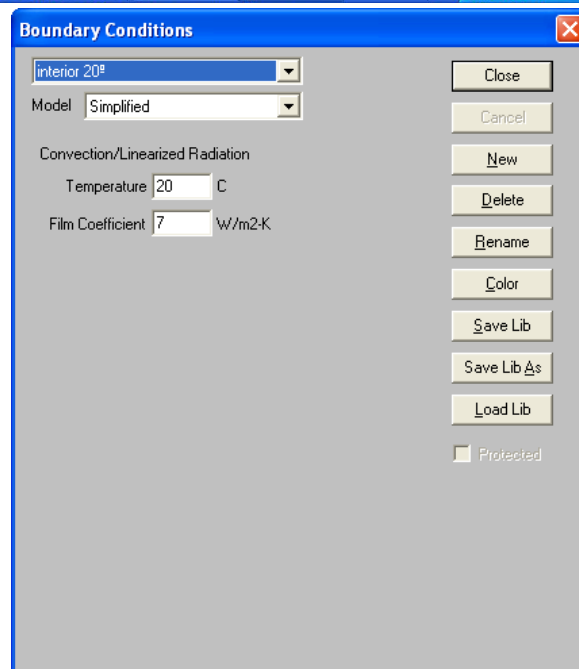


# Usando Therm

## Condiciones de contorno



Se accede a la definición de las condiciones de contorno en Library/ Boundary Condition library

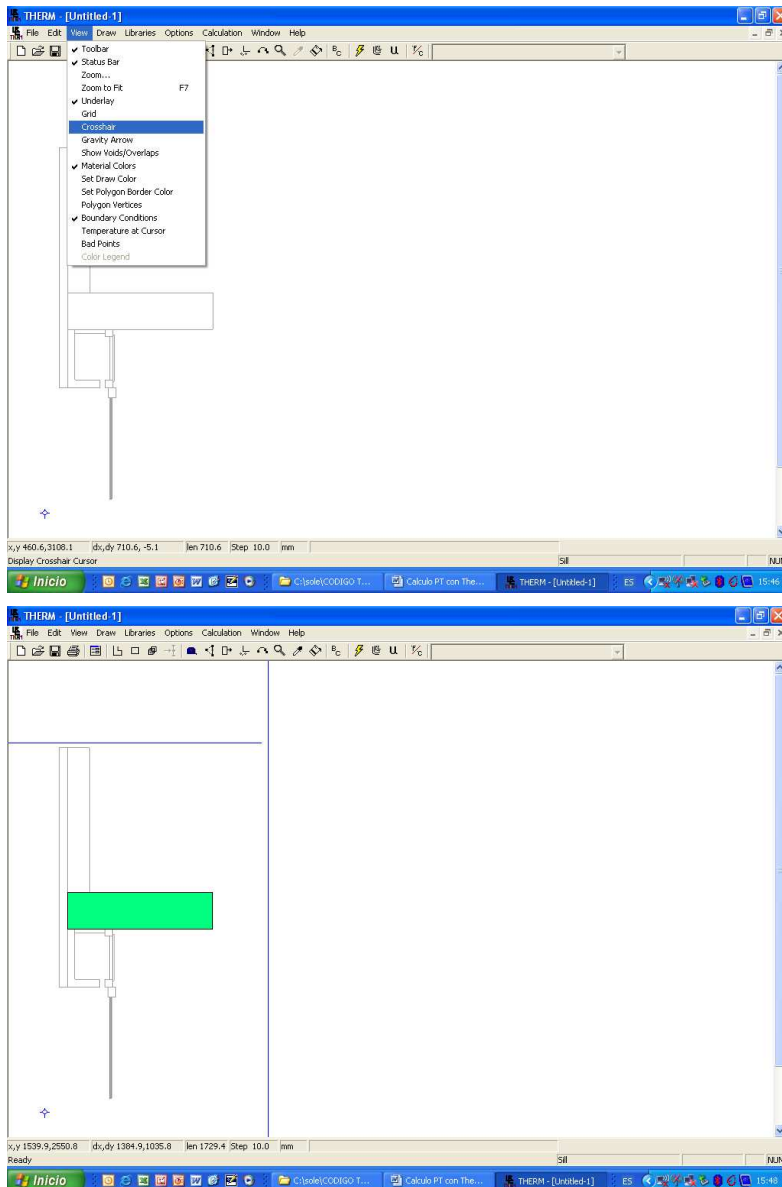


La opción “new” permite crear unas nuevas condiciones.

Se recomienda usar la opción “Simplified”, en este caso basta definir la temperatura del aire adyacente y el coeficiente superficial de intercambio (valor inverso de la resistencia superficial)



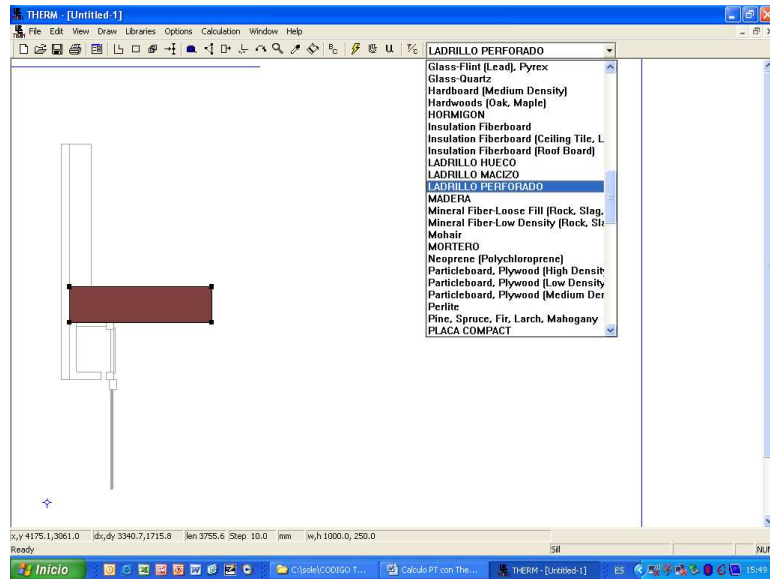
# Usando Therm Dibujando el modelo



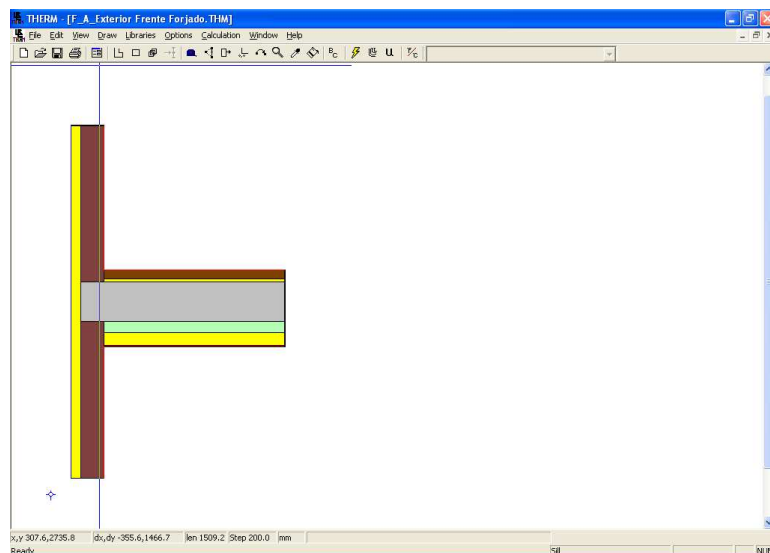
Utilizar un fichero dxf como capa de fondo  
Elegir el cursor en “view / crosshair” en ete  
casolos vertices del dxf “atraen” al cursor para  
facilitar el dibujo

Crearl el modelo descomponiendolo en bloques  
de material mediante rectangulos o poligonos

# Usando Therm Dibujando el modelo



Asignar a cada bloque el material que le corresponda



Repetir el proceso hasta finalizar el modelo

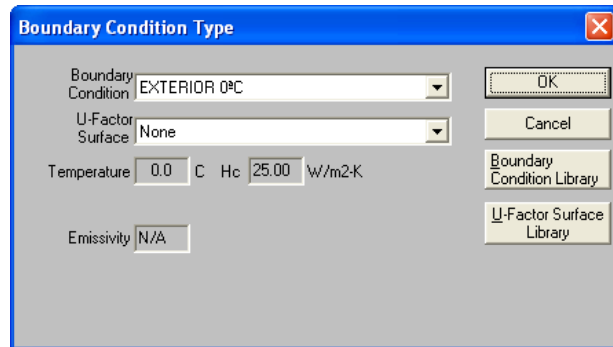


# Using Therm

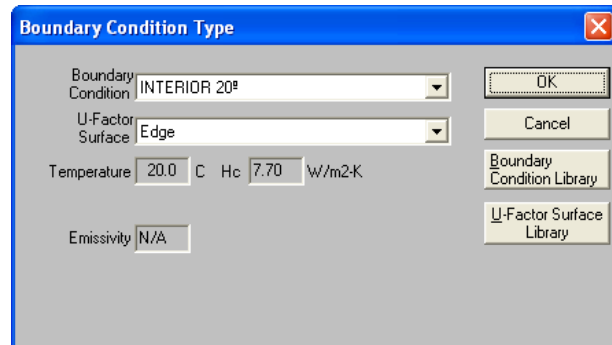
## Boundary conditions implementation



B  
C



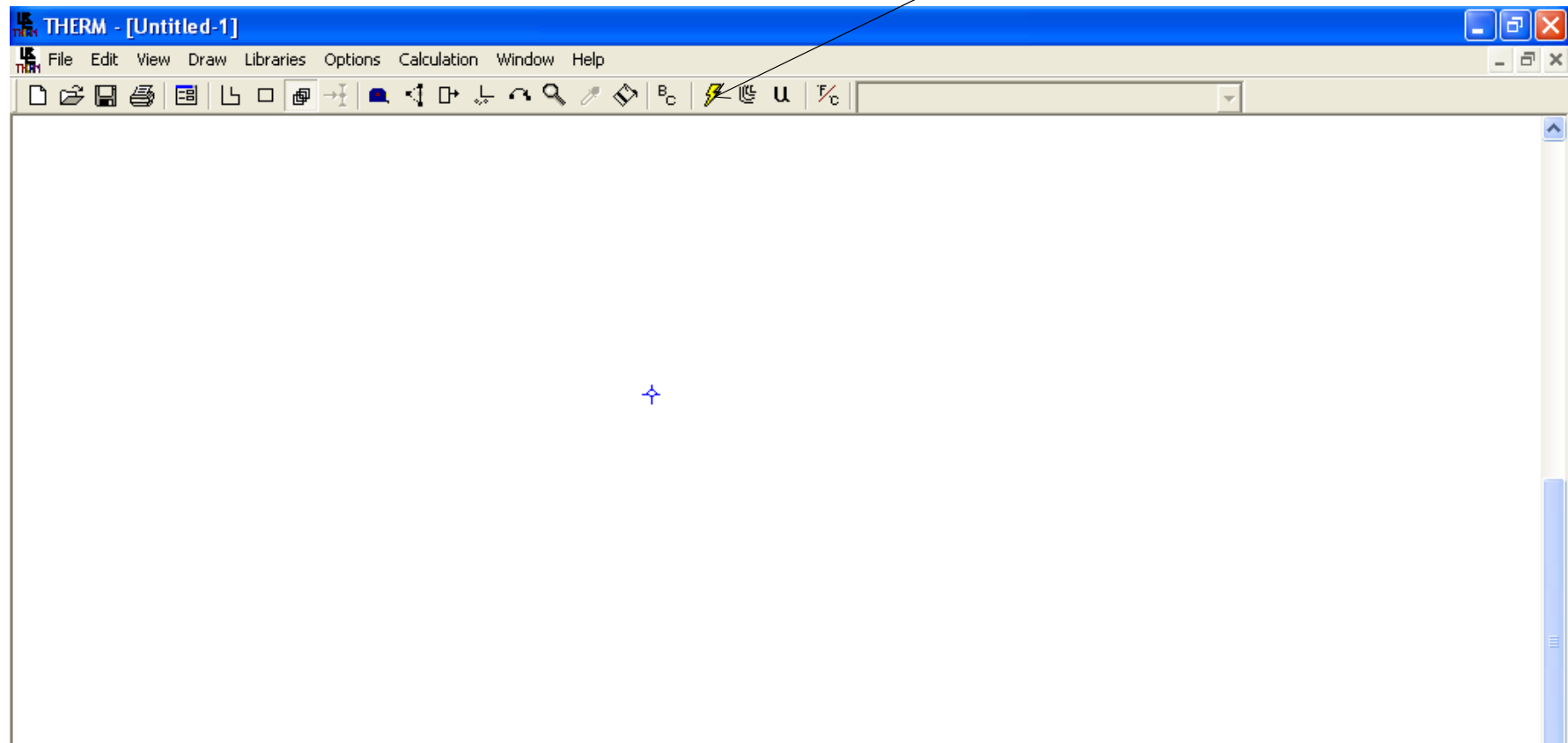
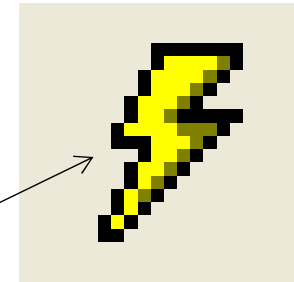
Seleccionar uno a uno cada segmento de unas condiciones de contorno (la tecla control permite la multiple selección) hecho esto pulsar “enter” para acceder al menu de definición de las condiciones de contorno



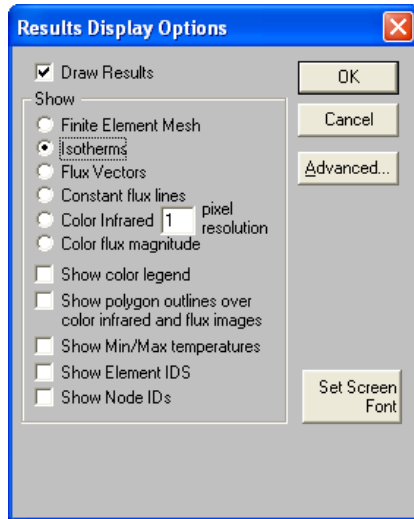
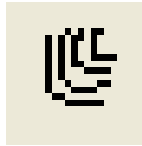
En los bordes interiores se debe incluir el perimetro para el cual se desea efectuar el calculo (therm permite separar en dos zonas por ej “edge” y “frame”) normalmente el calculo se hce en una sola sección y es indistinto que opción se escoja pero es necesario elegir una (no esta permitida la opción “none”)



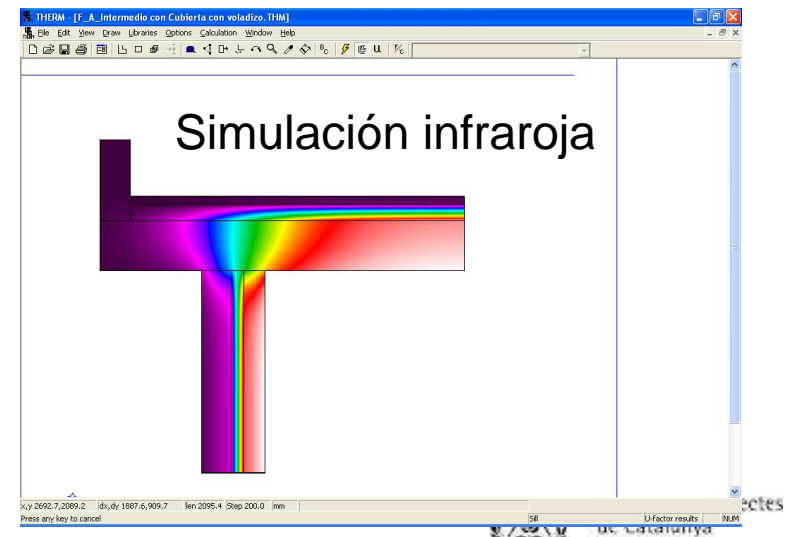
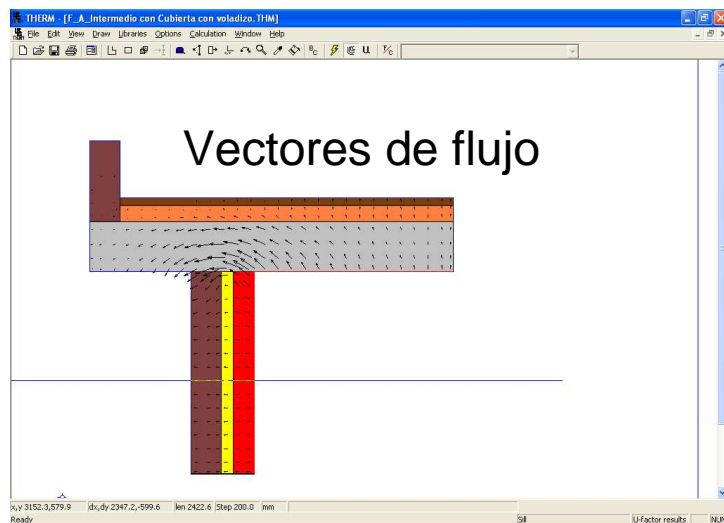
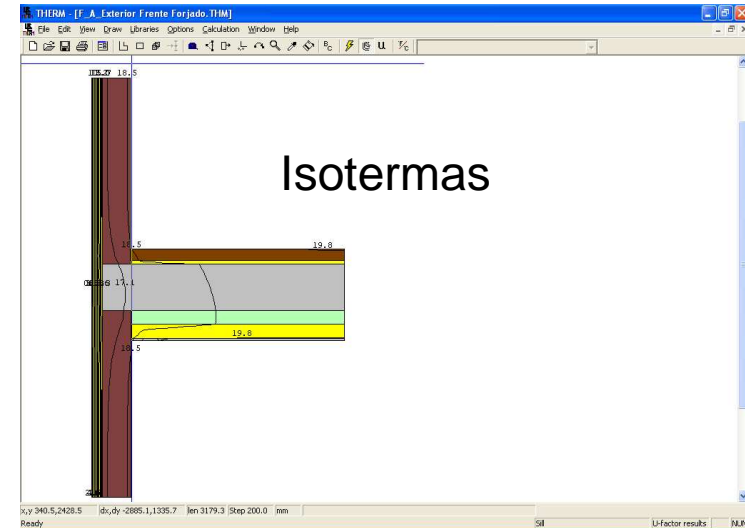
# Usando Therm Cálculo en 2D



# Usando Therm Resultados

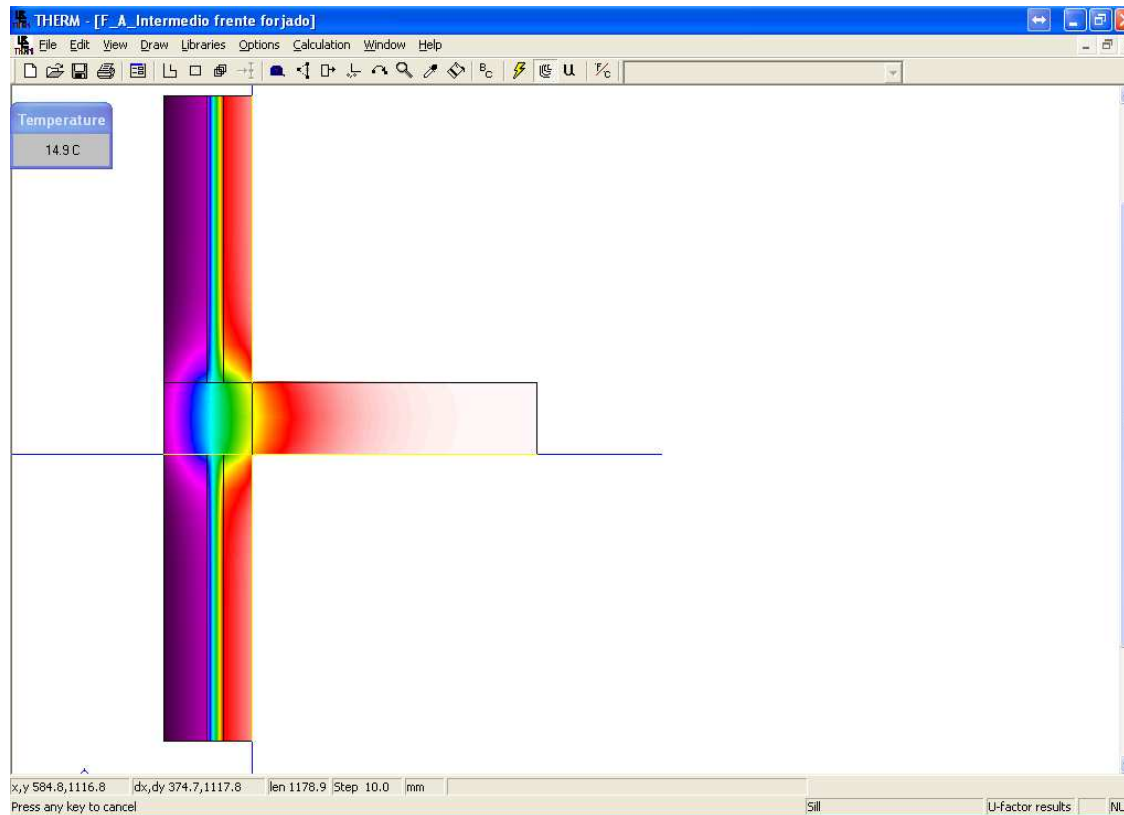


Seleccionar el tipo de resultado accediendo a Calculation / Display



# Usando Therm

## Temperaturas superficiales interiores



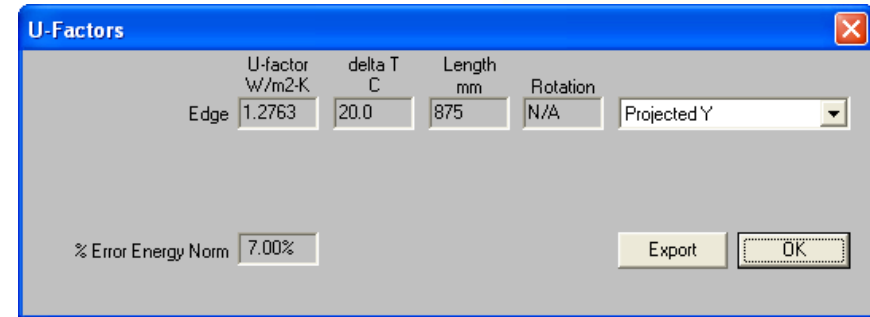
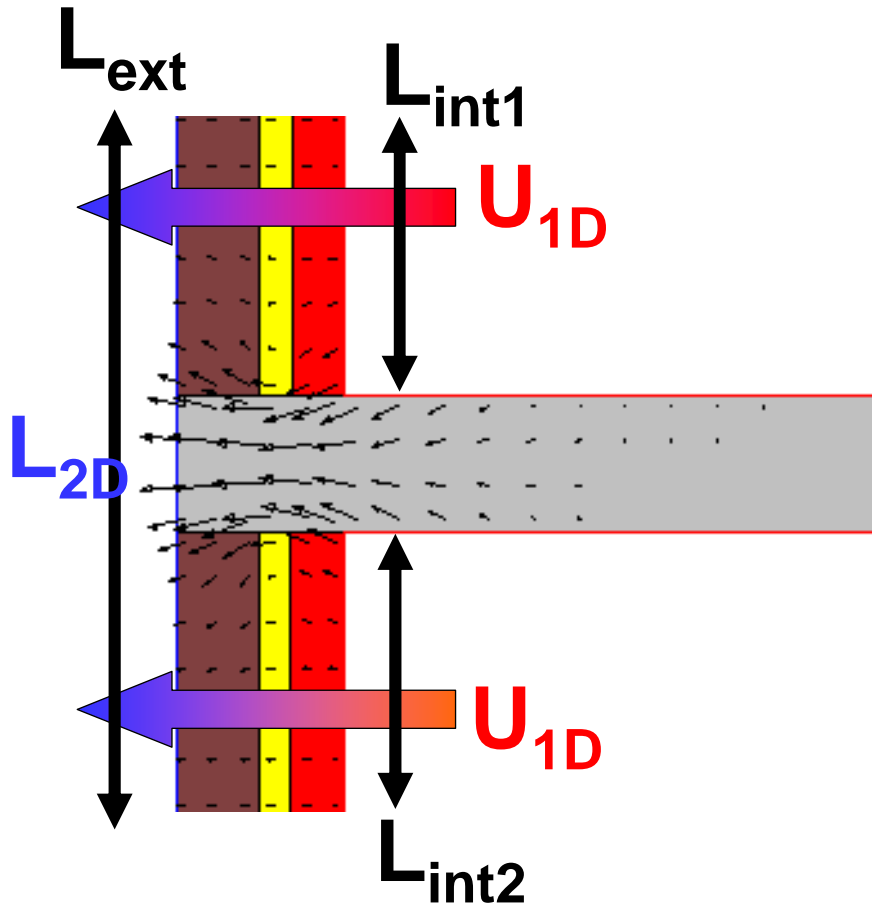
Seleccionar “visualmente” el punto mas critico del modelo y usar la opción View / Temperature at cursor.

$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_i - \theta_e}$$



# Usando Therm

## Transmitancia térmica lineal



$$L_{2D} = U\_Factor * Length$$

$$\Psi_{int} = L_{2D} - U_{1D} * (L_{int1} + L_{int2})$$

$$\Psi_{ext} = L_{2D} - U_{1D} * (L_{ext})$$

$$(L_{int1} + L_{int2}) \leftrightarrow L_{ext} \rightarrow \Psi_{int} \leftrightarrow \Psi_{ext}$$



Gracias por su atención  
Thanks for your attention  
Danke für Ihre Aufmerksamkeit  
Спасибо за внимание

---

Insulation for a better tomorrow

