

Trabajo Mecánica Computacional - Volúmenes Finitos 2D

Lagorio, Jeremias Unrein, G. Julián

Octubre 2019

Ejercicio 1

a) La ecuación diferencial resuelta es la siguiente:

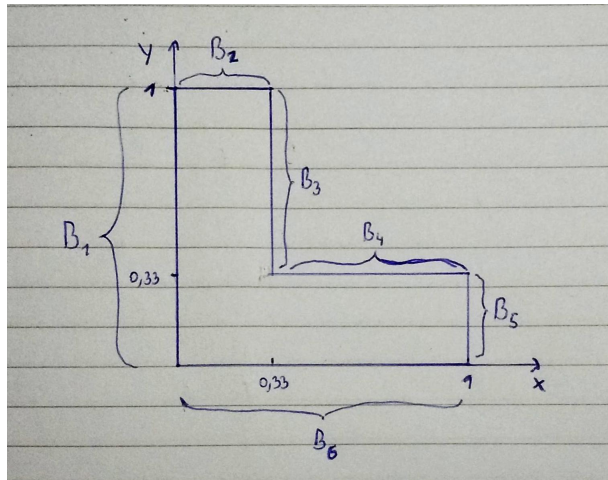
$$\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} - \nabla \cdot (k \nabla T) = G$$

Donde los términos presentes corresponden al término temporal, difusivo y fuente, respectivamente, mientras que no se encuentran presentes los términos reacción y convección.

Los valores de las constantes que aparecen son:

$$k = 1 \frac{W}{m K} \quad \rho C_p = 1 \frac{kg}{m^3} \frac{J}{kg K} = 1 \frac{J}{m^3 K} \quad G = 500 \frac{W}{m^3}$$

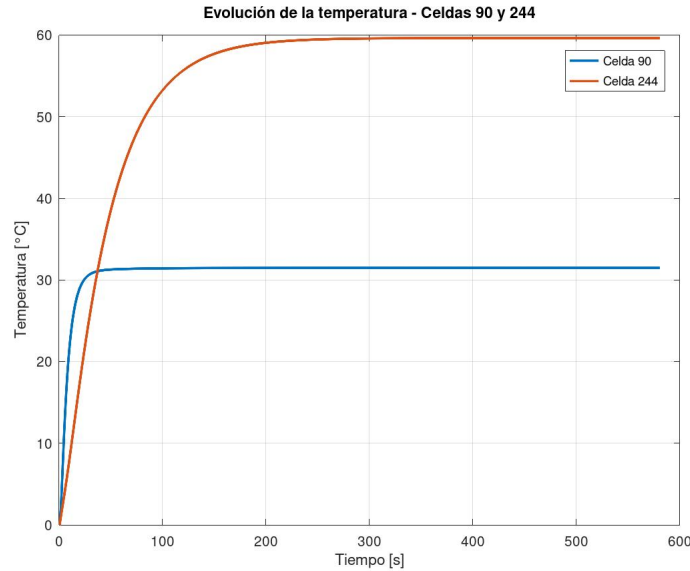
b) La placa para la cual el problema fue resuelto corresponde a la de la siguiente figura:



Las condiciones de borde impuestas son:

- B_1 : Condición de Dirichlet con $\bar{T}_1 = 20^\circ\text{C}$.
- B_2 : Condición de Neumann con $\bar{q}_2 = 0 \frac{W}{m^2}$.
- B_3 : Condición de Dirichlet con $\bar{T}_4 = 30^\circ\text{C}$.
- B_4 : Condición de Robin con $h = 0,5 \frac{W}{m^2 K}$ y $T_\infty = 0^\circ\text{C}$.
- B_5 : Condición de Dirichlet con $\bar{T}_5 = 20^\circ\text{C}$.
- B_6 : Condición de Neumann con $\bar{q}_6 = 20 \frac{W}{m^2}$.

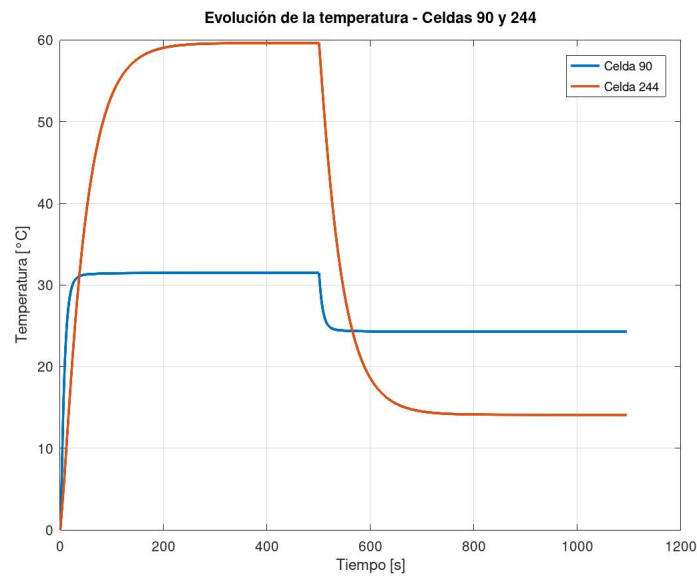
- c) El esquema temporal utilizado fue el implícito. El paso de tiempo es $dt = 0,5 s$. La tolerancia de error para determinar el estado estacionario es de 10^{-8} . La cantidad máxima de iteraciones definidas es de 5000.
- d) El problema llega al estado estacionario luego de 1160 iteraciones, que representan 580 segundos (9 minutos y 40 segundos).
- e) Luego de alcanzar el estado estacionario, la máxima temperatura alcanzada por la placa es de 60.67°C . Las coordenadas del centro de la celda donde se da dicha temperatura son $(0,521 \ 0,104)$.
- f) La evolución temporal de la temperatura en el centro de las celdas 90 y 244 se puede observar en la siguiente figura:



La temperatura final que alcanza el centro de la celda 90 es de 31.48°C , mientras que para la celda 244 la misma es de 59.64°C .

Ejercicio 2

- a) El problema llega a su estado estacionario luego de 2190 iteraciones, lo cual representa un tiempo de 1095 segundos (18 minutos y 15 segundos).
- b) Luego de alcanzar el estado estacionario, la mínima temperatura alcanzada por la placa es de 12.35°C . Las coordenadas del centro de la celda donde se da dicha temperatura son (0,604 0,021).
- c) La evolución temporal de la temperatura en el centro de las celdas 90 y 244 se puede observar en la siguiente figura:



La temperatura final que alcanza el centro de la celda 90 es de 24.29°C , mientras que para la celda 244 la misma es de 14.10°C .