

TRABAJO MÉTODOS NUMÉRICOS
CONDUCCIÓN BIDIMENSIONAL EN ESTADO TRANSITORIO

SANTIAGO GARCÍA CASTRILLÓN

PROFESORES:

ANDRES FELIPE COLORADO GRANDA

JAITH ALFONSO AGAMEZ PARIAS



DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA

FACULTAD DE INGENIERÍA

MEDELLÍN

2022

SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

En primer lugar, por simetría de la figura, la cual en este caso es un hexágono, se determinaron las secciones en las que podía partir y realizar un análisis completo por las simetrías.

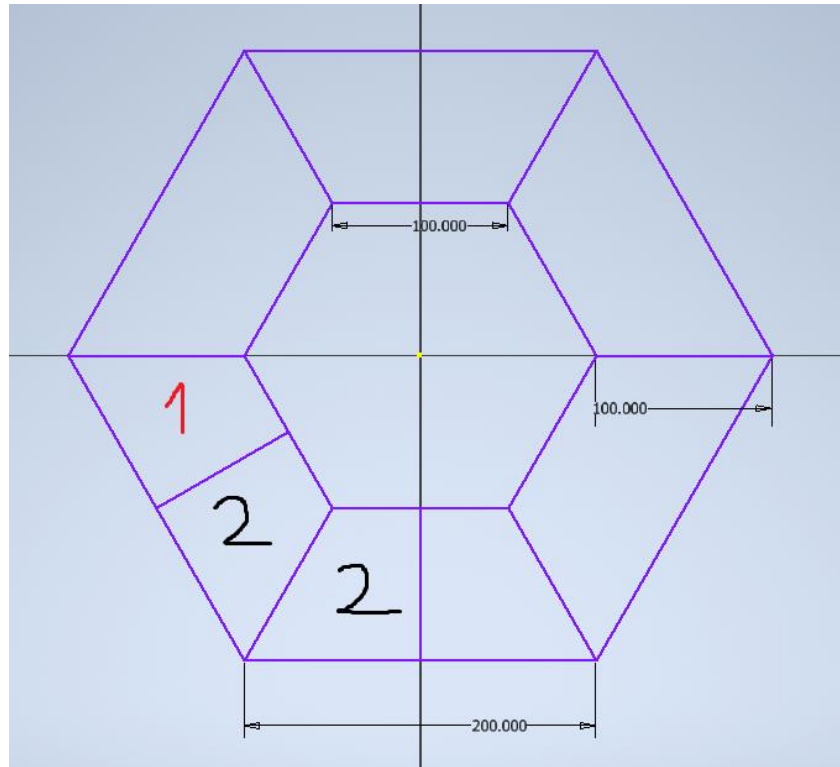


Figura 1. Esquema y simetría de la figura a analizar

Como vemos en la figura anterior las particiones serán las sombreadas en negro y en rojo, aquellas sombreadas en negro (2) deben plantearse al tiempo, pues una depende de la otra porque el sistema se encuentra sobre una banda y por lo tanto se considera adiabática la parte inferior, esto provoca que haya transferencia de calor entre estos dos segmentos por conducción, mientras que la que se encuentra sombreada en rojo (1) se analizará de forma independiente.

Inicialmente se comenzó con el análisis de la sección roja; sin embargo, anexo a este documento se presenta el procedimiento para determinar las ecuaciones para cada tipo de nodo, incluidos los sombreados en negro, además por facilidad de cálculo se nombran los principales nodos a analizar y se utiliza la convención de nodos prima (') a los nodos adyacentes que no se

encuentran nombrados, por lo general, los nodos internos. Esto se hace con el fin de ahorrar tiempo en todo el mallado de la figura y simplemente calcular las temperaturas y criterios de estabilidad que se necesita.

Solución de preguntas.

1. ¿Cuál debe ser la velocidad de la banda para que el arreglo alcance 900°C en su punto más frío?

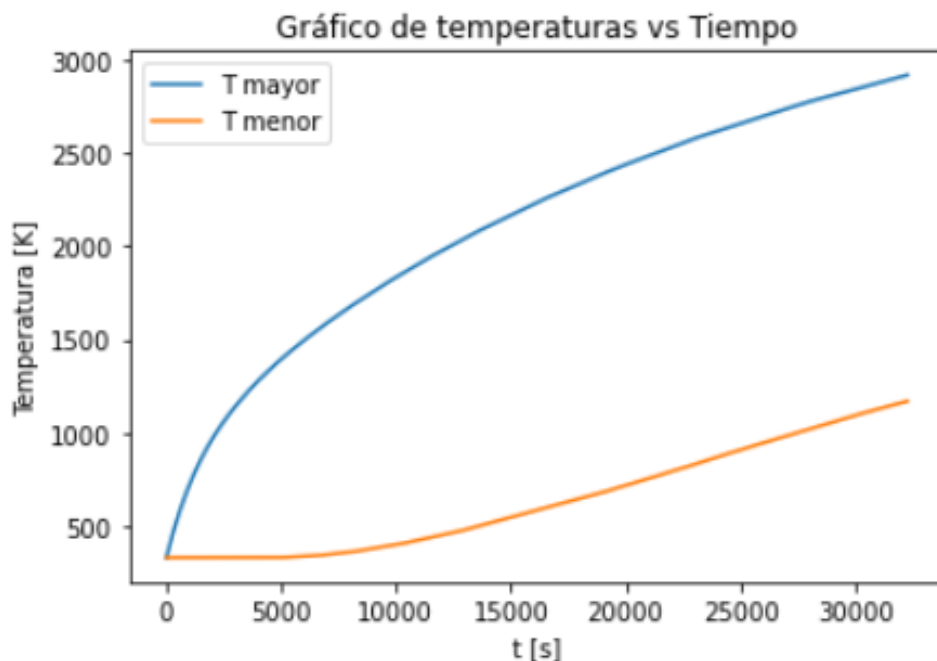
Conociendo el tiempo en el cual se llega a 900°C en el punto más frío y la longitud de la banda, que para mi caso es 10 m. Procedemos a calcular la velocidad.

El tiempo que tarda el punto más frío en llegar 900°C es 32400 [s] o 9 [horas]
La velocidad necesaria es: 0.000309 [m/s]

2. ¿Cuál es la ubicación del punto más frío?

Como se observa en los mapas de calor, el punto más frío será el punto ubicado en la parte inferior central, donde la pieza está en contacto con la superficie adiabática.

3. Grafique la evolución de la temperatura del nodo más frío y del más caliente como función del tiempo.



4. Si se instalan recuperadores de calor para precalentar el aire de combustión y se logran temperaturas de paredes y de los gases del quemador a 1548°C . Asuma que para esta condición el coeficiente de convección h aumenta en un 30% respecto a su valor anterior. Repita las preguntas 1, 2 y 3.

El tiempo que tarda el punto más frío en llegar 900°C es 19650 [s] o 5.46 [horas]
La velocidad necesaria es: 0.000509 [m/s]

Al igual que en el ejercicio sin recuperación de calor el nodo más frío es el mismo que se mencionó anteriormente.

