



## Capítulo 2. Objetivos y casos de estudio

Como objetivo nos planteamos el estudio del comportamiento de aleta recta rectangular y espín cilíndrico para el caso en que tanto las superficies laterales de la aleta como el extremo final de las mismas son convectivas.

Para la realización del estudio, hemos variado las relaciones existentes entre el coeficiente convectivo en el extremo de la aleta ( $h_{ce}$ ), el coeficiente convectivo en las superficies laterales de la aleta ( $h_{cl}$ ) y la conductividad del material de la aleta ( $k$ )

Para la simulación del proceso actuamos del siguiente modo:

- Basándonos en la idea de un modelo en red, discretizamos las aletas en celdas de 100 unidades en la dirección longitudinal de las mismas y 20 unidades en dirección transversal.
- Realizamos una modelización de dichas celdas mediante elementos eléctricos para su estudio con el programa PSpice (esto se consigue mediante analogías físico-eléctricas).
- Una vez simulados los ficheros que representan el modelo, analizamos el comportamiento de las aletas en función de los parámetros de eficiencia, efectividad y admitancia térmica inversa relativa.



**Resumen de los casos estudiados:**

→ Estudio de efectividad y eficiencia para los casos de espesor constante (aleta recta) y radio constante (Espín cilíndrico).

Para aleta recta rectangular fijamos un semiespesor  $e = 0.001$  m y un valor de  $h_{ce} = 10$  W/m<sup>2</sup>.K. Para espín cilíndrico, fijamos un radio  $R = 0.002$  m y  $h_{ce} = 100$  W/m<sup>2</sup>.K.

Estudiamos los resultados para las relaciones:

- $h_{ce} / h_{cf} = 0.1$
- $h_{ce} / h_{cf} = 0.2$
- $h_{ce} / h_{cf} = 0.3$
- $h_{ce} / h_{cf} = 0.4$
- $h_{ce} / h_{cf} = 0.5$
- $h_{ce} / h_{cf} = 0.6$
- $h_{ce} / h_{cf} = 0.7$
- $h_{ce} / h_{cf} = 0.8$
- $h_{ce} / h_{cf} = 0.9$

Y para cada una de estas relaciones, a su vez estudiaremos los casos:

- $h_{cf} / k = 0.1$
- $h_{cf} / k = 0.5$
- $h_{cf} / k = 1$
- $h_{cf} / k = 2$
- $h_{cf} / k = 5$
- $h_{cf} / k = 10$
- $h_{cf} / k = 100$

→ Estudio de la admitancia térmica inversa relativa (ATIR)

Para aleta recta rectangular fijamos un valor de  $h_{ce} = 10$  W/m<sup>2</sup>.K y para espín cilíndrico fijamos  $h_{ce} = 100$  W/m<sup>2</sup>.K. El estudio se vuelve a realizar para las relaciones  $h_{ce}/h_{cf}$  y  $h_{cf}/k$  anteriormente expuestos, estudiando los mismos en función del volumen de la aleta. El volumen de la aleta tomará los valores:

- $V = 1E-7$  m<sup>3</sup>
- $V = 5E-7$  m<sup>3</sup>
- $V = 1E-6$  m<sup>3</sup>
- $V = 5E-6$  m<sup>3</sup>
- $V = 1E-5$  m<sup>3</sup>
- $V = 1E-4$  m<sup>3</sup>
- $V = 1E-3$  m<sup>3</sup>
- $V = 1E-2$  m<sup>3</sup>
- $V = 1E-1$  m<sup>3</sup>



Terminadas estas simulaciones, realizamos para cada relación  $h_{ce} / h_{cf}$  y  $h_{cf} / k$  la búsqueda del volumen límite para el cuál deja de presentarse un máximo relativo en la curva de ATIR. Con estos datos y con los de los puntos óptimos, para los cuales la admitancia térmica relativa presenta el valor unidad, construiremos una serie de gráficas que nos servirán como guía para el diseño óptimo de las aletas del tipo estudiado.



Caracterización y optimización de aletas rectas rectangulares y espines cilíndricos con dos coeficientes de transferencia de calor distintos, uno para la superficie de disipación y otro para el extremo

## CAPÍTULO 2