

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
TERMODINAMICA QUIMICA
PRIMER PARCIAL
ING. QUIM. JOSE G. CARDENAS M.

1. En una máquina térmica de dos etapas se absorbe una cantidad de calor Q_1 a una temperatura T_1 , haciéndose un trabajo w_1 y se emite una cantidad de calor Q_2 , a una temperatura T_2 en la primera etapa. La segunda etapa absorbe el calor generado en la primera etapa y hace un trabajo w_2 , generando un calor q_3 a una temperatura inferior T_3 . El fabricante de la máquina nos indica que para calcular la eficiencia de la máquina combinada, debemos aplicar la siguiente fórmula:

$$\eta = (T_1 - T_3) / T_1$$

Demuestre que la formula a aplicarse es la correcta.

2. Las condiciones en la entrada y la salida de una pequeña turbina de vapor son 500 kPa, 300 °C y 7,4 kPa, 94 % de título respectivamente. En un punto intermedio de la turbina en el que la presión es de 100 kPa y la entalpía 2750 kJ/kg, se extrae un 7,5 % del vapor circulante, a velocidad despreciable, para calentamiento. La sección de la turbina a la salida es de 0,83 m².
- Dibujar el proceso de expansión en un diagrama $h - s$, incluyendo la línea de saturación e indicando los estados.
 - Teniendo en cuenta que el término de energía cinética a la salida de la turbina es significativo pero muy pequeño comparado con los demás términos, indicar cómo se podría obtener una potencia en la turbina de 5 MW.
 - Calcular el caudal de vapor en una primera aproximación, Para el caudal calculado en (b), determinar la velocidad de salida del vapor de la turbina.