

ACTIVIDAD EN CLASE N° 5
SEMANA 13 (TEORÍA 2.01)

Nombres y Apellidos Completos:

--

Código:

Sección:

--	--

Considere dos ciclos de potencia operando en serie, tal y como se muestra en la figura. La temperatura del reservorio a mayor temperatura es $T_H = 1800 \text{ K}$, mientras que la temperatura del reservorio a menor temperatura es $T_L = 300 \text{ K}$. El primer ciclo (M1) es una máquina térmica de Carnot, mientras que el segundo ciclo (M2) es una máquina térmica real. El reservorio intermedio a temperatura T transfiere todo el calor proveniente de M1 (Q_2) a M2. La eficiencia térmica de ambos ciclos es 32%. Si la potencia total producida por ambos ciclos es 600 kW, se le pide:

- La temperatura T (K) del reservorio intermedio
- El calor Q_1 (kW) que recibe la máquina térmica M1 del reservorio a 1800 K.
- La potencia (kW) producida por la máquina térmica M2
- Determinar si la máquina térmica M2 cumple o no la segunda ley de la termodinámica.



Como M1 es una máquina térmica de carnot:

$$\eta_{M1} = \eta_{carnot} = 1 - \frac{T}{1800} = 0.32 \rightarrow T = 1224 \text{ K}$$

Colocando todas las potencias en función a Q_1 con ayuda de las eficiencias térmicas:

$$W_{M1} = 0.32Q_1, Q_2 = 0.68Q_1$$

$$W_{M2} = 0.32Q_2 = 0.32(0.68Q_1)$$

Operando:

$$W_{M1} + W_{M2} = 600$$

$$0.32Q_1 + 0.32(0.68Q_1) = 600$$

$$Q_1 = 1116.0714 \text{ kW}$$

La potencia en la máquina térmica 2

$$W_{M2} = 0.32(0.68 \times 1116.0714) = 242.8571 \text{ kW}$$

La máquina térmica M2 cumple la 2da ley si su eficiencia es menor a la de Carnot:

$$\eta_{M2-Carnot} = 1 - \frac{300}{1224} = 0.7549$$

Como su eficiencia (32%) es menor que la de Carnot, sí cumple la 2da ley.