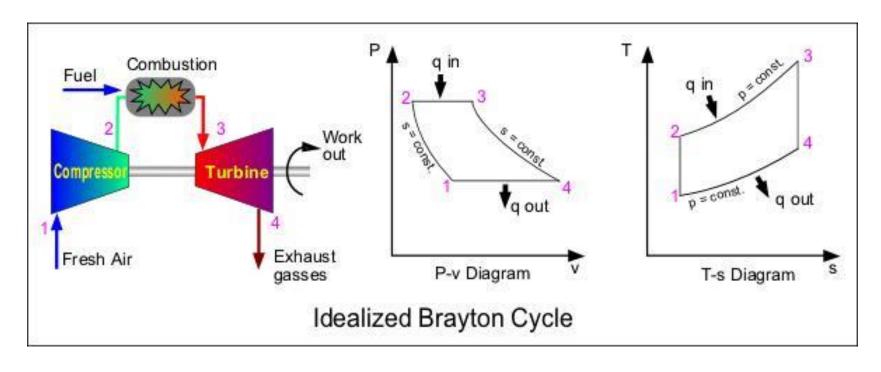
EPF 1c23 – Orlando Torres

Ciclo Brayton





John Barber (1734-1793)



Balances de materia y de energía

$$\frac{dM}{dt} = \dot{m}_e - \dot{m}_S$$

$$\frac{dU}{dt} = \dot{m}_e h_e - \dot{m}_s h_s + \dot{Q} + \dot{W}$$



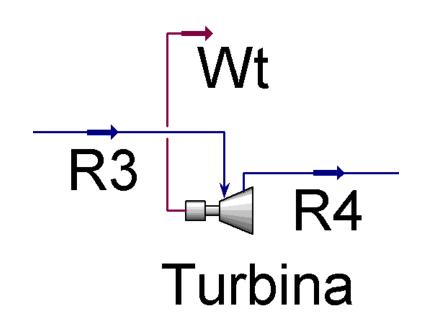
Turbina y Compresor

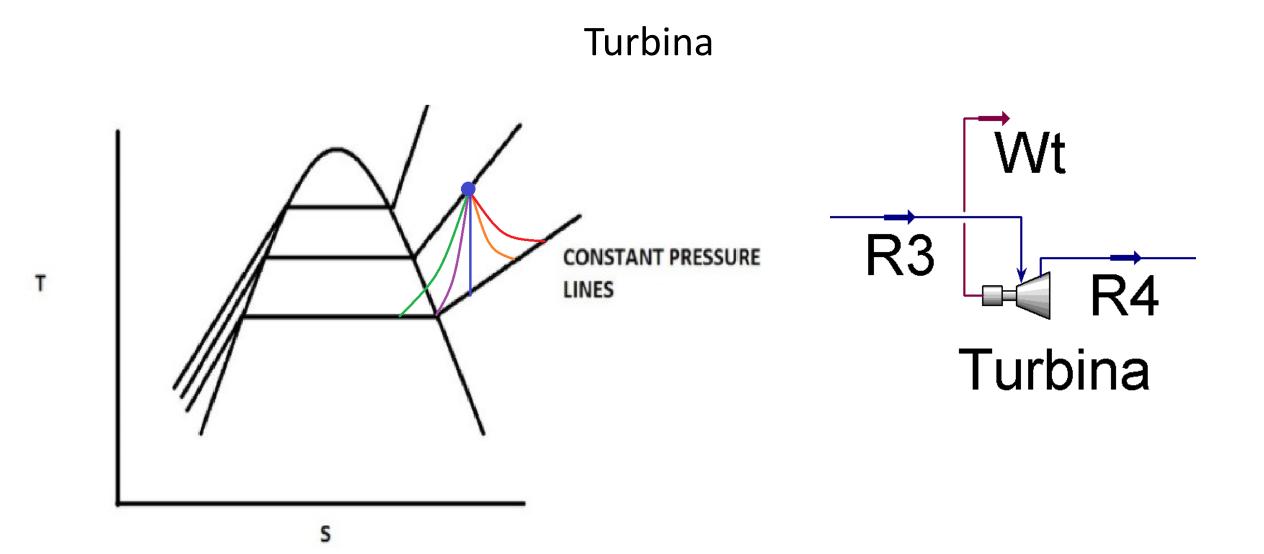
$$BM) \dot{m_e} = \dot{m_s}$$

$$BE) 0 = \dot{m_e}h_e - \dot{m_s}h_s + \dot{Q} + \dot{W}$$

$$\dot{W_t} = \dot{m}\Delta h < 0$$

$$\dot{W_k} = \dot{m}\Delta h > 0$$





"La entropía es el esfuerzo por cuantificar el fenómeno observable de que un sistema aislado tiende al equilibrio" –(Sandler, 2006, p99)

$$\frac{dS}{dt} = \dot{m_e} s_e - \dot{m_s} s_s + S_{gen} + \frac{\dot{Q}}{T_f}$$

BS en EE y Adiabático) $\dot{m}\Delta s = S_{gen}$

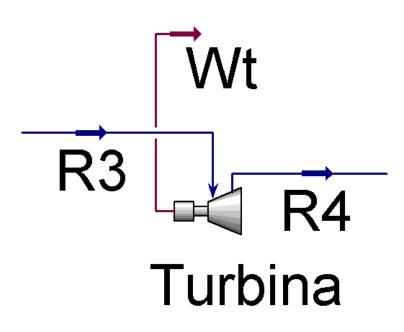
$$M\'{a}ximo [Wt]) S_{gen} = 0$$



Variación de entropía para un gas ideal

$$B\hat{S}) s_4 - s_3 = Cp^* \ln \left(\frac{T_4}{T_3}\right) - R \ln \left(\frac{P_4}{P_3}\right)$$

Evolución iso
$$\hat{S}$$
: $\left(\frac{P_4}{P_3}\right)^{\frac{\kappa-1}{k}} = \frac{T_4}{T_3}$



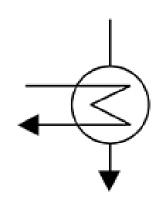
Cámara de combustión

$$BM) \dot{m}_e = \dot{m}_s$$

$$BE) 0 = \dot{m_e}h_e - \dot{m_s}h_s + \dot{Q} + \dot{W}$$

$$\dot{Q_{cc}} = \dot{m}\Delta h > 0$$

$$BS$$
) $\dot{c} 0 = -\dot{m}\Delta s + S_{gen} + \frac{\dot{Q}}{T}$?



Comodín: llamemos a un amigo - ¿Qué temperaturas uso?

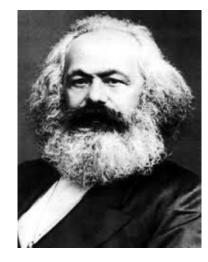
$$BS) S_{gen} = \dot{m}\Delta s - (\frac{Q_{cc}}{\lambda T?})$$



 \rightarrow T=Ts



¿What?

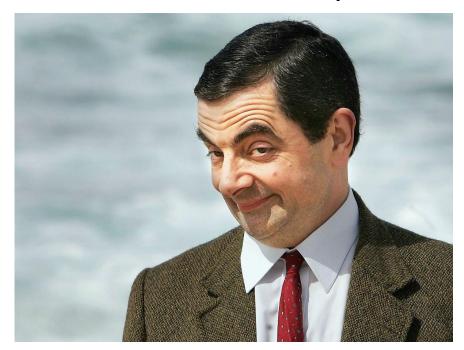


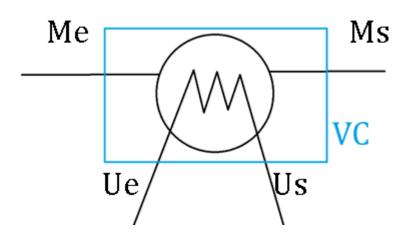
IGUAL PARA TODOS, SACÁ T MEDIA





Cámara de combustión (Intercambiador de calor)



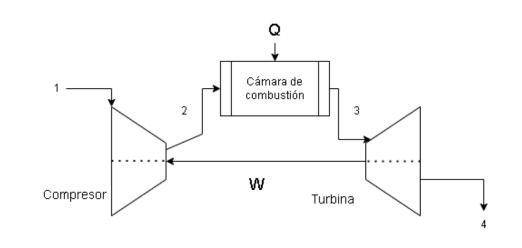


$$BS$$
) $S_{gen} = \dot{m}\Delta s + \dot{m}_u \Delta s$

$$BM) M = cte$$

$$BE) \dot{Q} + \dot{W} = \dot{m}\Delta h$$

$$BS) \hat{S}_{gen} = -\dot{m}_{w}\Delta s_{w} - \frac{\dot{Q}}{T_{f}}$$



$$BA) A_d = -\sum \left(1 - \frac{T_0}{T_f}\right) \dot{Q} + \dot{W}_t + \dot{W}_k + m_w \Delta a_w$$

Ciclo Brayton – Programación

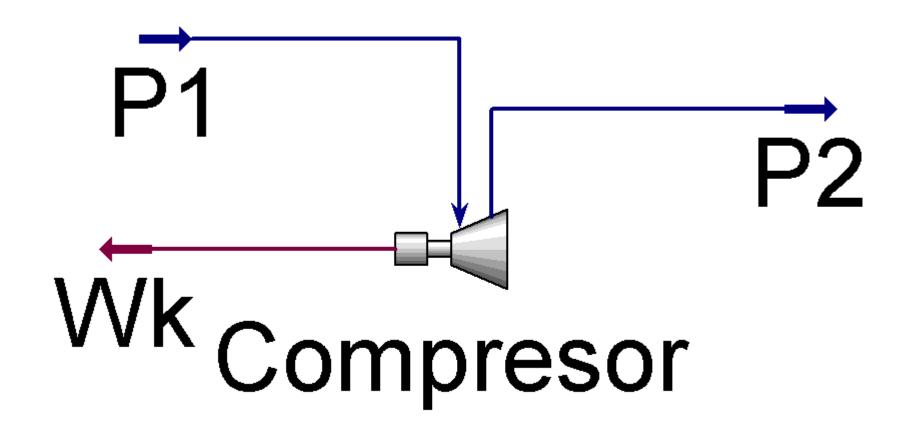
Variables de operación

- Presión de trabajo
- Temperatura de trabajo
- Rendimiento
- Mejoras de integración energética

Variables de interés

- Entropía generada
- Potencia generada
- Consumo energético
- Dimensiones
- Costo

Compresor – Algoritmo



Compresor – Elección del modelo de propiedades termofísicas

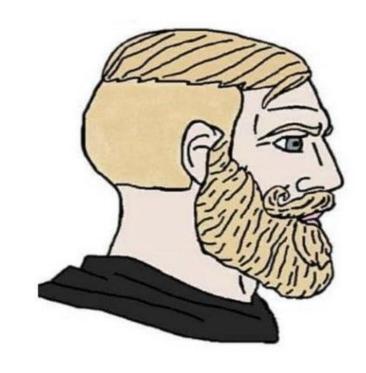


¡Nooo es que con el virial truncado podés modelar mezclas y acercarte al comportamiento de los gases reales en un amplio rango de presiones y temperaturas!



Jeje PV=RT

Compresor – Elección del modelo de propiedades termofísicas



Tenemos que reentregar el TP y mi grupo me quiere funar



F

Compresor – Propiedades residuales

$$\hat{S} = \widehat{S^{ig}} + \widehat{S^R}$$

$$\widehat{S^{ig}} = \widehat{S^{ig}_{ref}} + Cp^* \ln \left(\frac{T}{T_{ref}}\right) - R \ln \left(\frac{P}{P_{ref}}\right)$$

$$\frac{\widehat{S^R}}{R} = -T \int_0^P \left(\frac{\partial Z}{\partial T}\right)_P \frac{dP}{P} - \int_0^P (Z - 1) \frac{dP}{P}$$

Compresor – Algoritmo

