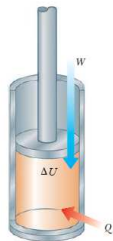
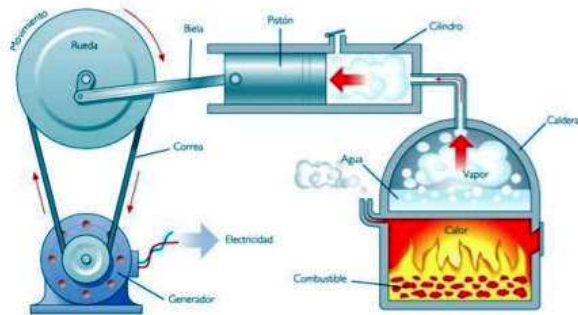


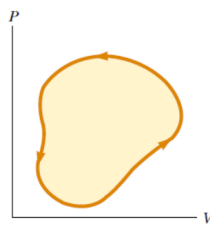
# MÁQUINAS TÉRMICAS



$$\Delta U = Q + W = 0$$

$$Q - W_{\text{máq}} = 0$$

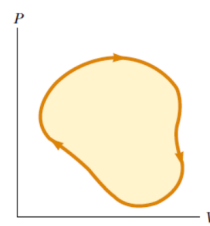
# Procesos CICLICOS



$$W_{\text{maq}} = Q$$

$$W_{s/\text{gas}} > 0 \quad W_{\text{maq}} < 0$$

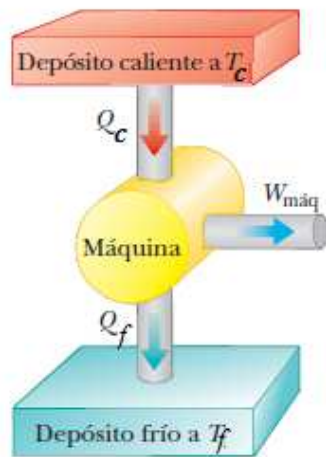
$$Q < 0$$



$$W_{s/\text{gas}} < 0 \quad W_{\text{maq}} > 0$$

$$Q > 0$$

## Máquinas Térmicas



$$Q \longrightarrow W_{maq}$$

$$Q = Q_c - Q_f$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{beneficio}}{\text{costo}}$$

$$e = \frac{W_{maq}}{Q_c} = \frac{Q_c - Q_f}{Q_c}$$

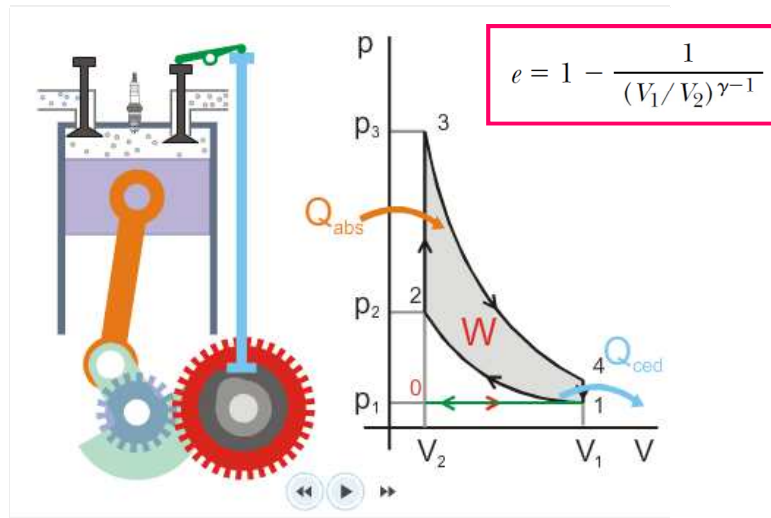
$$e < 1$$

**Enunciado de Kelvin:** Es imposible construir una máquina térmica que produzca igual cantidad de trabajo que la energía suministrada.

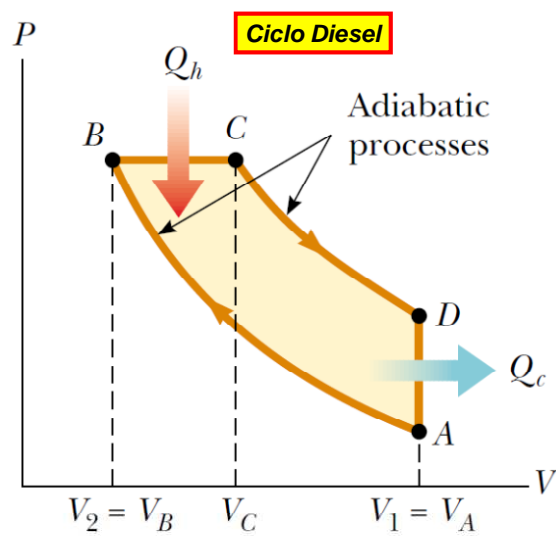
En cada ciclo una máquina térmica absorbe 200J y cede 160J al foco frío. Cuál será su eficiencia?

Una máquina tiene una eficiencia del 35%, cuánto trabajo realiza si en cada ciclo absorbe 150J de calor?

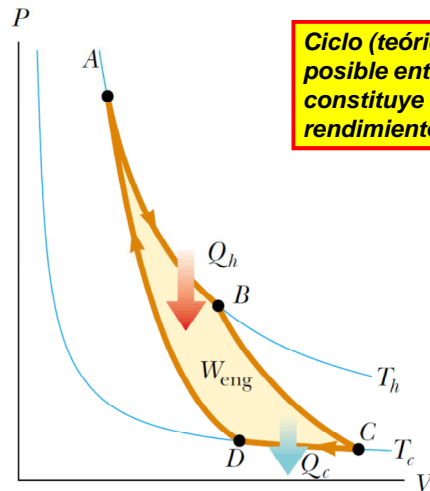
## Motor naftero (ciclo de Otto)



## El motor Diesel



## El ciclo de Carnot



**Ciclo (teórico) de mayor eficiencia posible entre dos temperaturas dadas, constituye el límite superior para el rendimiento de una máquina real!**

$$e_{\max} = \frac{T_c - T_f}{T_c}$$

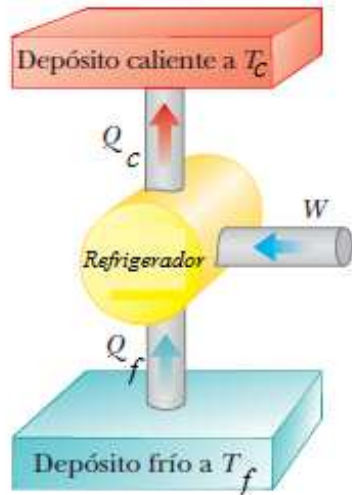
El rendimiento nunca será del 100%!

*Para que los procesos sean reversibles, deben hacerse de manera extremadamente lenta. Las máquinas reales son menos eficientes que la máquina de Carnot porque funcionan de forma irreversible para completar un ciclo en un breve intervalo de tiempo.*

Una máquina consume 200J de un foco caliente a 373K y realiza trabajo, cediendo 152J a un foco frío a 273K.

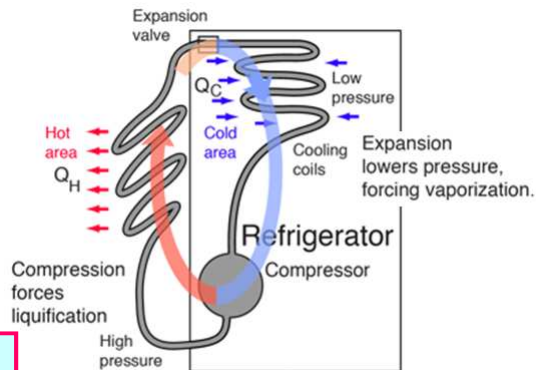
- Cuál es la máxima eficiencia que podría brindar entre esos dos focos?
- Cuánto trabajo se "pierde" por ciclo?

# Refrigerador



Coefficiente de desempeño

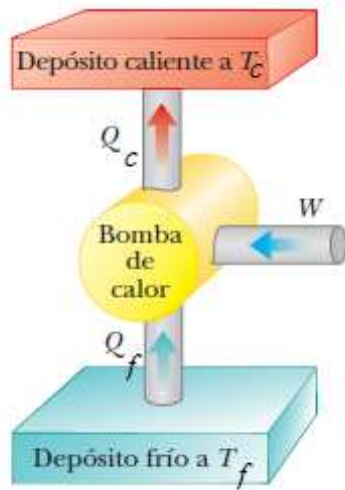
$$\eta = \frac{Q_f}{W}$$



**Enunciado de Clausius:** La energía no fluye espontáneamente de un objeto frío a uno caliente.

Se desean hacer cubitos de hielo con 1lt. de agua a 10°C con una heladera que dice tener un rendimiento de 5,5 y tiene una potencia de 550W aunque sólo usa el 10% para hacer cubitos. Cuánto tiempo se tardará?

# Bomba de calor



Coficiente de desempeño

$$\eta = \frac{Q_f}{W}$$

$$\eta = \frac{Q_c}{W}$$

