

Universidad Nacional de Río Negro

Física III B – 2019

- **Unidad** 02
- **Clase** U02 C05
- **Fecha** 11 Abr 2019
- **Cont** Máquinas térmicas, 2, y guía 02
- **Cátedra** Asorey
- **Web** <http://gitlab.com/asoreyh/unrn-f3b>



Contenidos: Termodinámica, alias F3B, alias F4A

Unidad 1

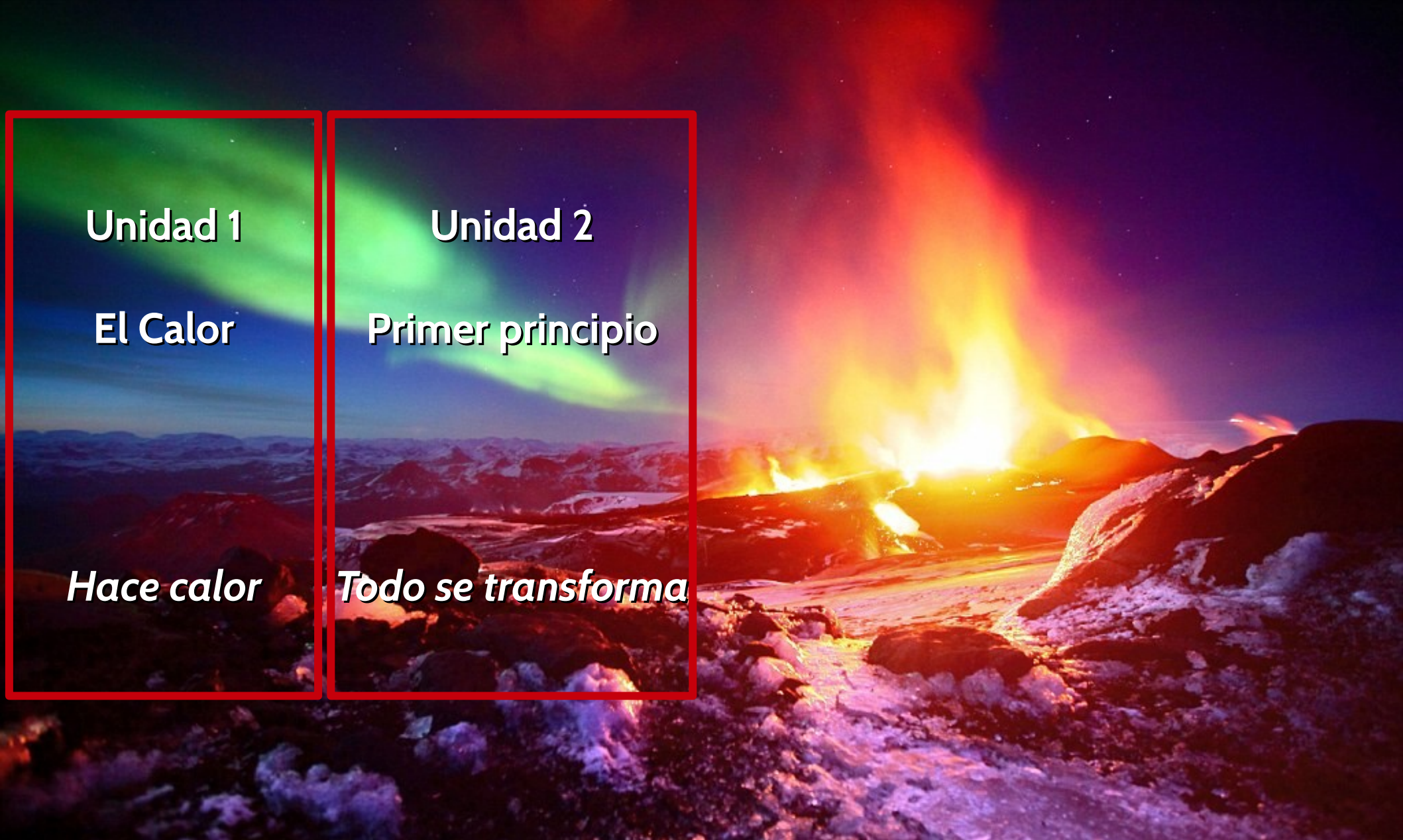
El Calor

Hace calor

Unidad 2

Primer principio

Todo se transforma



Módulo 1 - Unidad 2: primer principio

Del 05/Abr al 26/Abr (7 encuentros)

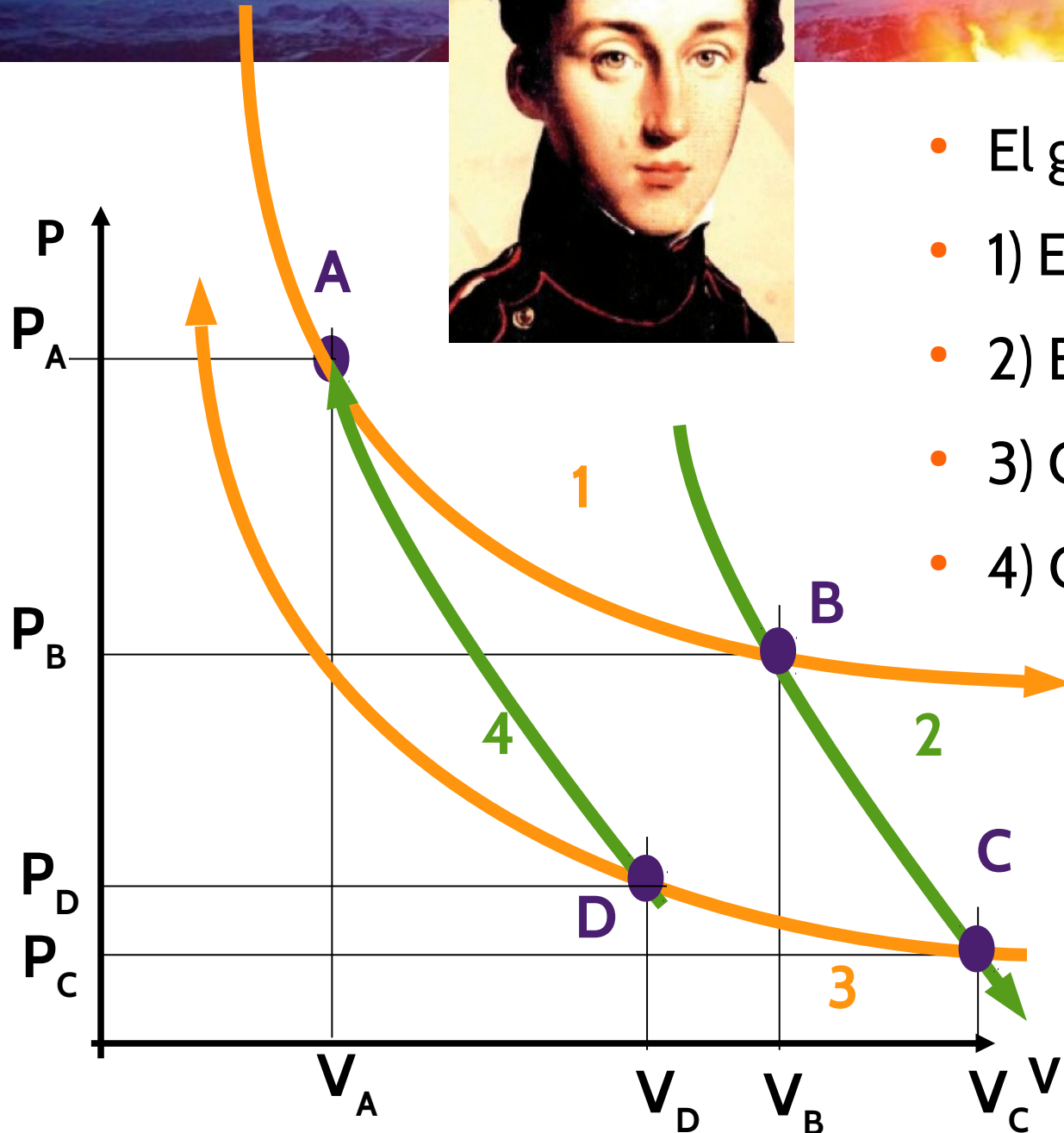
- **Calor y trabajo. Equivalente mecánico del calor. Experimento de Joule. Sistemas. Fuentes de calor. Primer principio. Flujo de calor. Muerte térmica. Máquinas térmicas.**



Reversibilidad termodinámica (volveremos)

- **Proceso Reversible** es aquel en el que el sentido puede invertirse mediante un cambio infinitesimal de las condiciones de entorno
 - Idealización
 - Punto a punto → desplazamiento infinitesimal del equilibrio
 - Procesos conservativos
 - Al invertirse el proceso, el sistema regresa al estado inicial
 - Coloquial: procesos muuyyyy lentos
- **Un ciclo reversible** es aquel ciclo en el que todas las transformaciones son reversibles

Otro ciclo → Carnot



- El gas se encuentra en A
- 1) Expansión Isotérmica A→B
- 2) Expansión Adiabática B→C
- 3) Compresión Isotérmica C→D
- 4) Compresión Adiabática D→A

Ciclo completo reversible
(fuera de escala)

Maldita termodinámica, 1ra parte

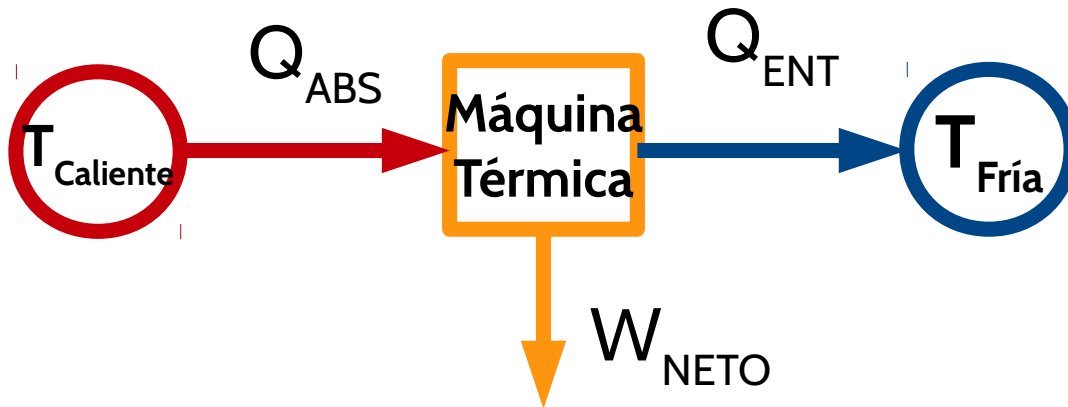
- Vemos que a pesar de ser un gas ideal y todas las transformaciones son reversibles,

$$\eta_{\text{Carnot}} = 1 - \frac{T_C}{T_A} < 1$$

- El rendimiento de una máquina de Carnot siempre es menor que 1:
- 1^{er} Teorema de Carnot (demostración en la próx. unidad)

No existe una máquina térmica que funcionando entre dos fuentes térmicas dadas tenga un rendimiento mayor que una máquina reversible (de Carnot).

Y según Carnot....



$$\eta = \frac{Q_{\text{ABS}} - Q_{\text{ENT}}}{Q_{\text{ABS}}} = 1 - \frac{Q_{\text{ENT}}}{Q_{\text{ABS}}} \leq 1 - \frac{T_{\text{Fría}}}{T_{\text{Caliente}}}$$



Misma bomba



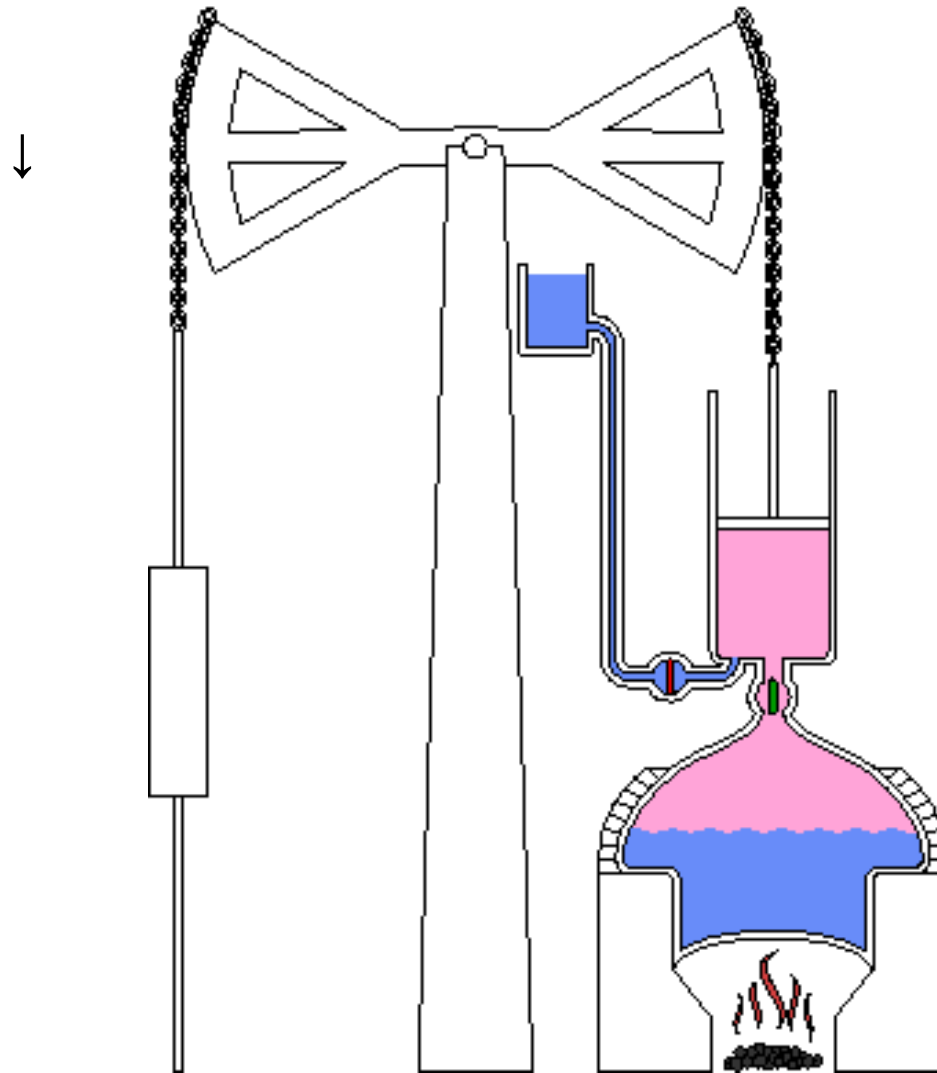
Abr 11, 2019



H. Asorey - F3B 2019

9/18

Otra: máquina de Newcomen

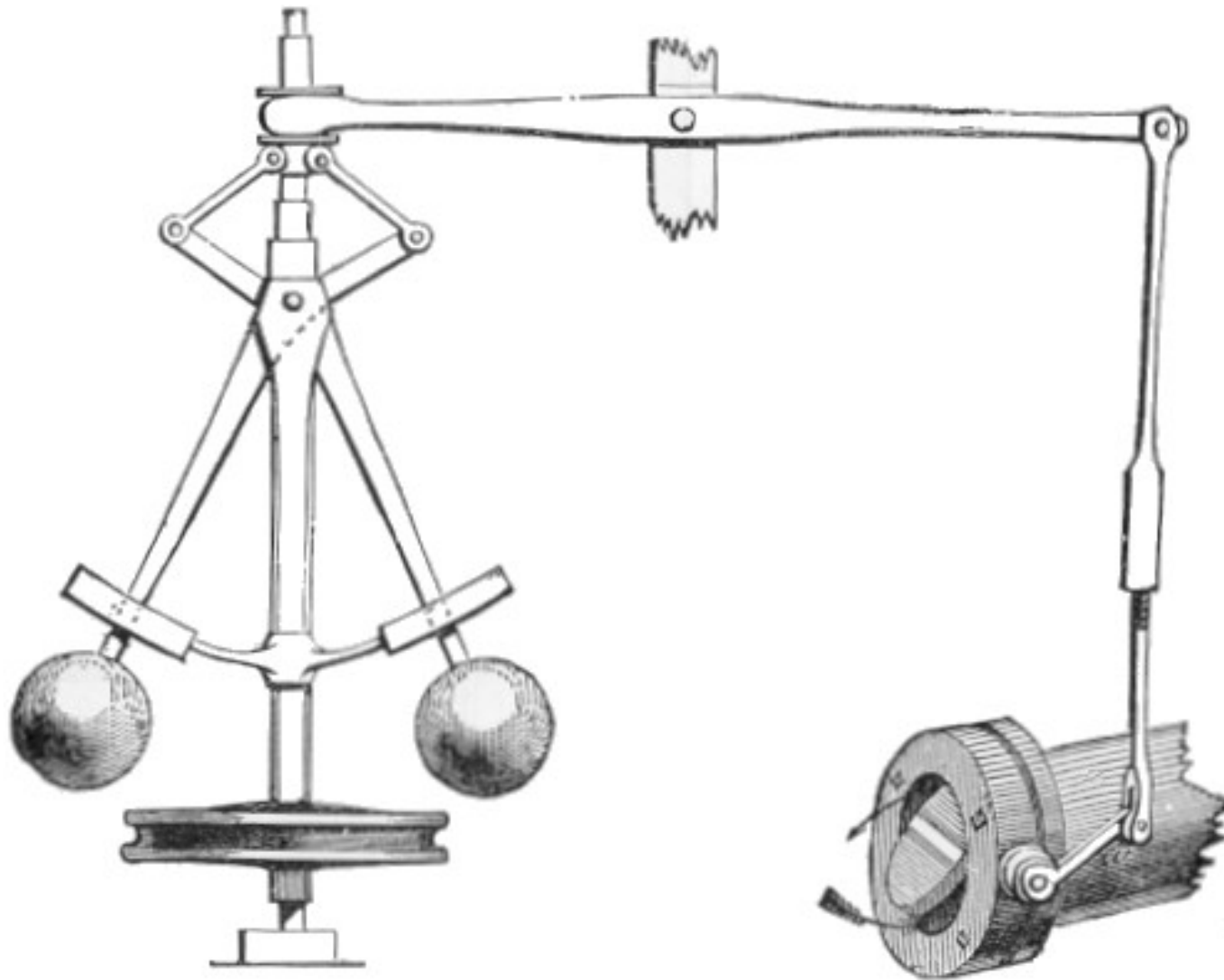


James Watt (1736-1819) matemático e ingeniero escocés.

- Ayudó al desarrollo de la máquina de vapor convirtiéndola en una forma viable y económica de producir energía.
- Desarrolló una cámara de condensación que incrementó significativamente la eficiencia.



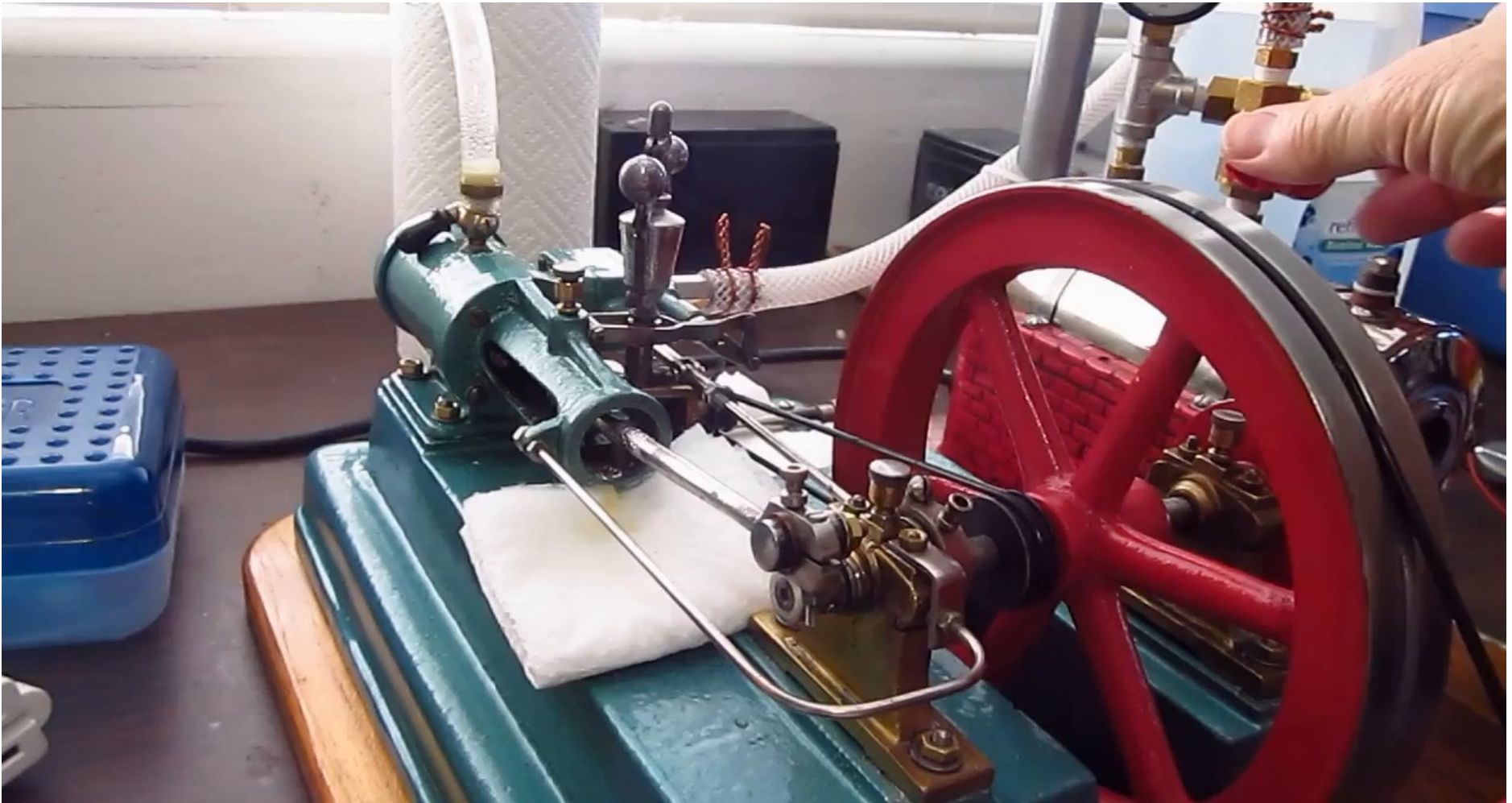
Regulador de Watt



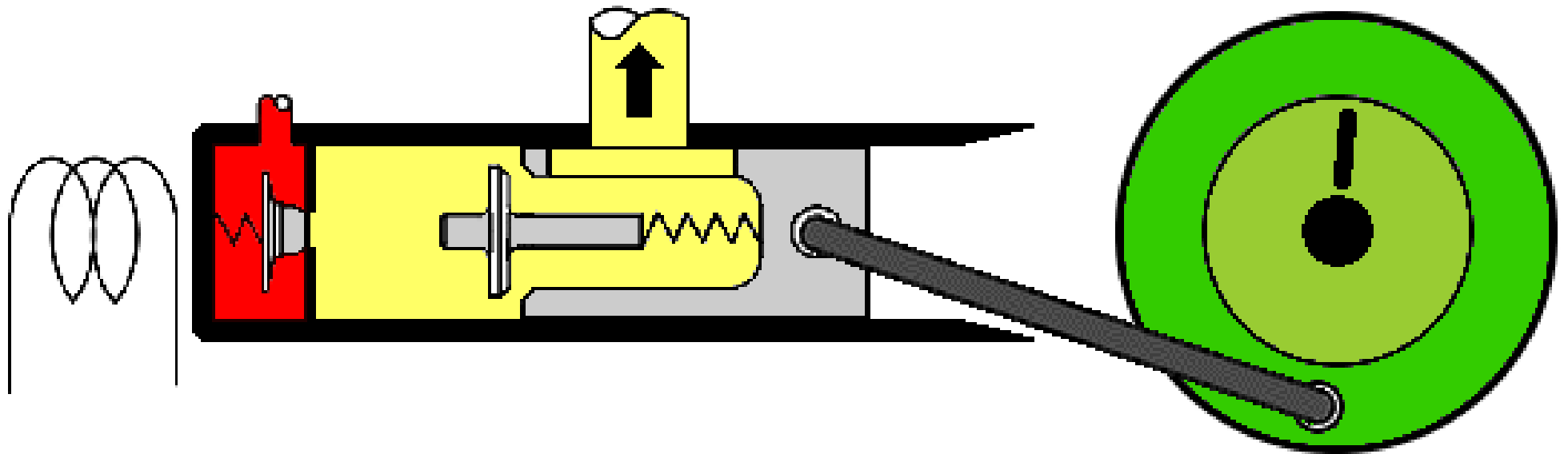
Regulador de Watt



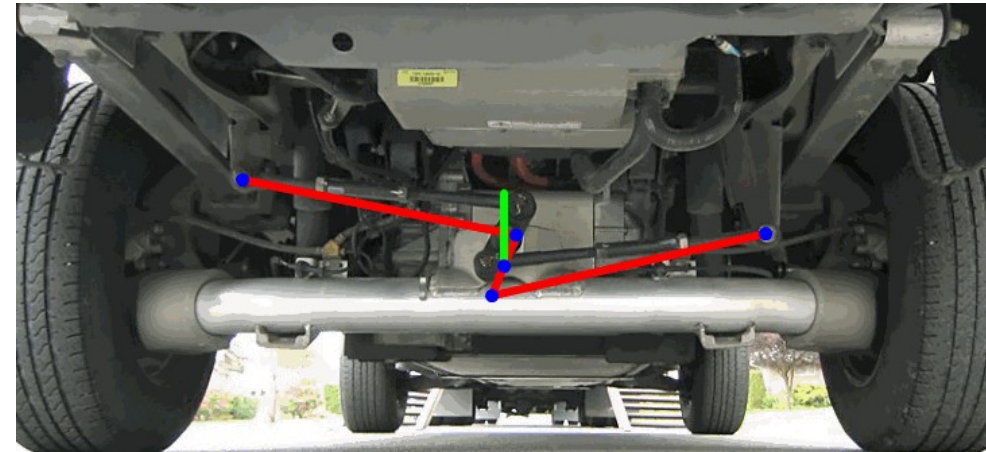
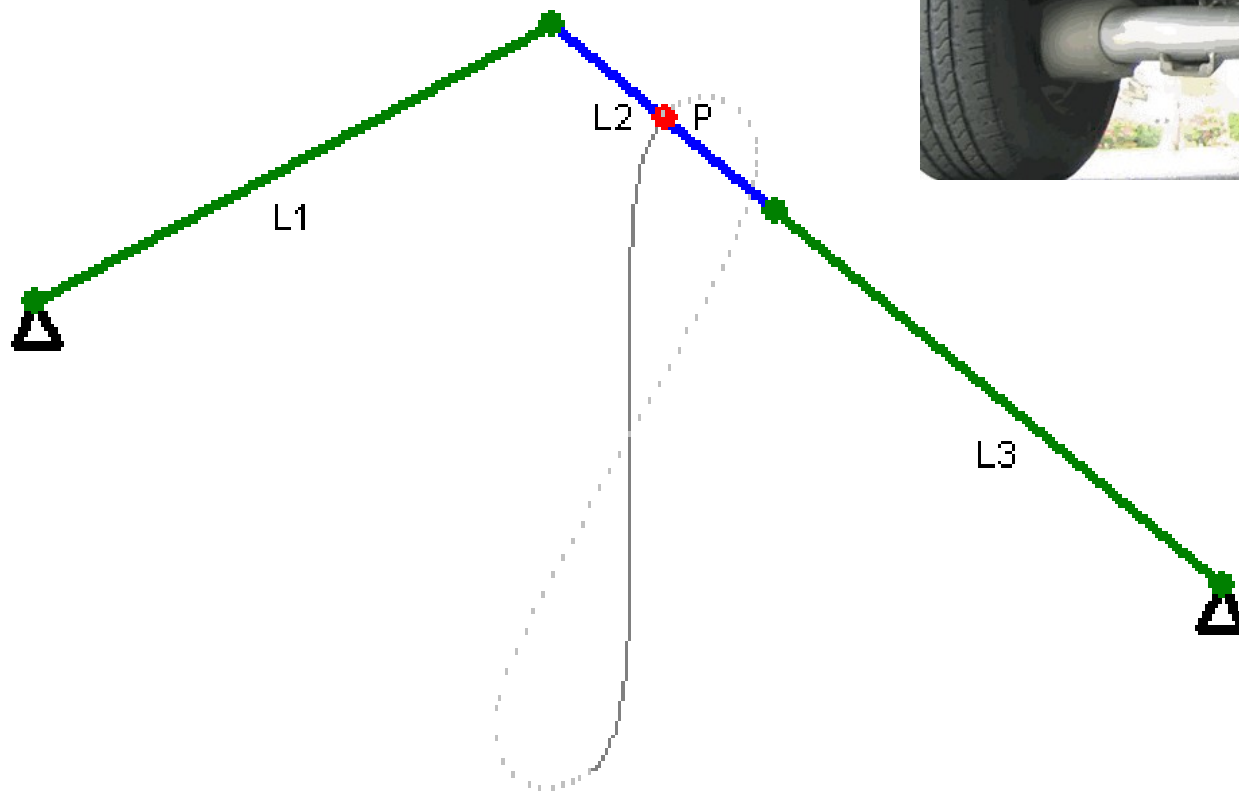
Funcionamiento: regular con precisión es una tarea complicada... (PID)



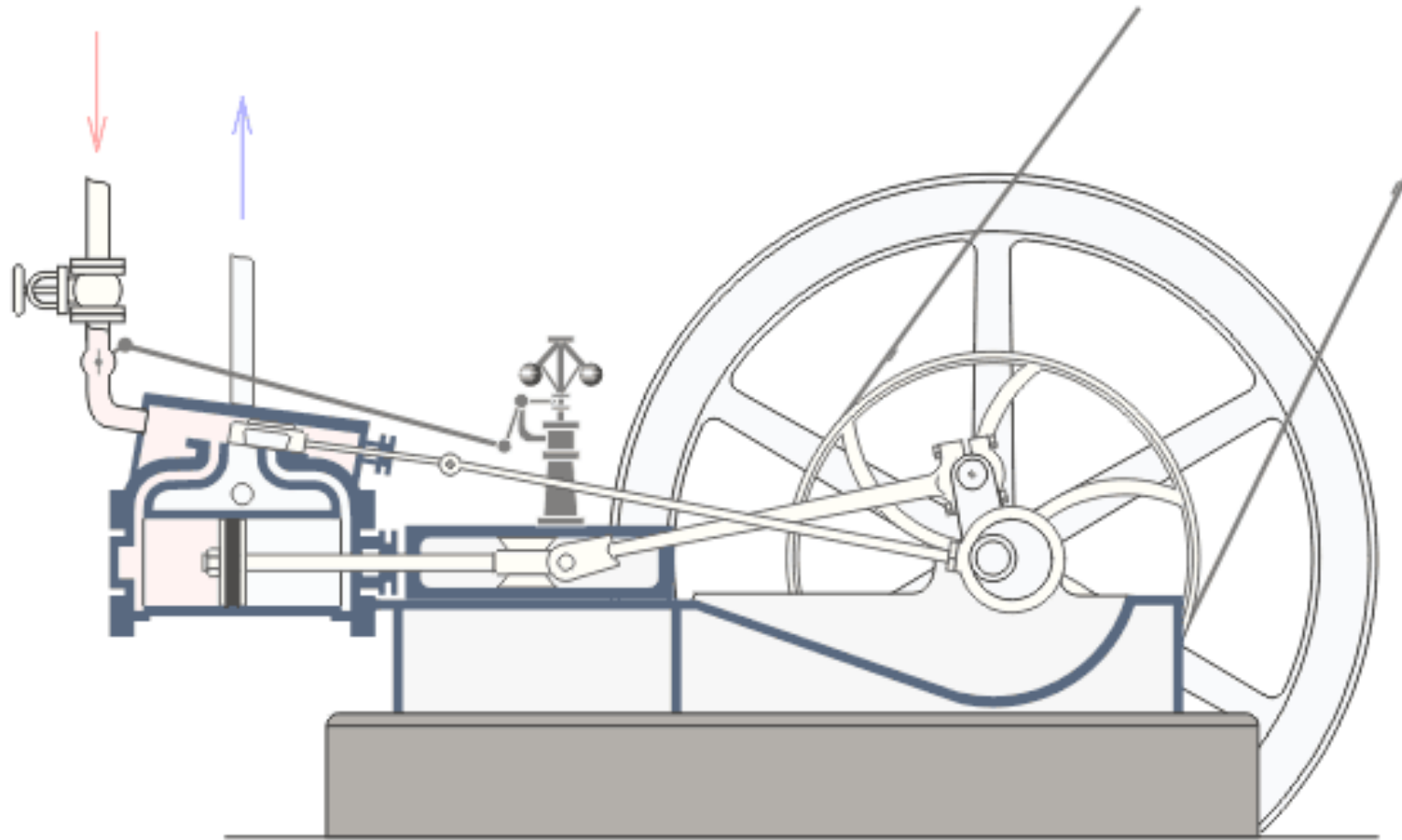
Primeras ideas



Mecanismo de Watt, 2



La máquina de vapor





Trabajamos en la guía 02

- Ejercicio 24