



**UNIVERSIDAD ALONSO DE OJEDA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
GENERACIÓN DE POTENCIA**

GENERACIÓN DE POTENCIA A GAS

Prof: Ing. Edgar Lossada

MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA

MÁQUINA TÉRMICA QUE OBTIENE ENERGÍA MECÁNICA DIRECTAMENTE DE LA ENERGÍA QUÍMICA DE UN COMBUSTIBLE QUE ARDE DENTRO DE UNA CÁMARA DE COMBUSTIÓN. SU NOMBRE SE DEBE A QUE DICHA COMBUSTIÓN SE PRODUCE DENTRO DE LA MÁQUINA.

Tipos

Encendidos por chispa



motores que operan bajo el ciclo Otto (a gasolina)

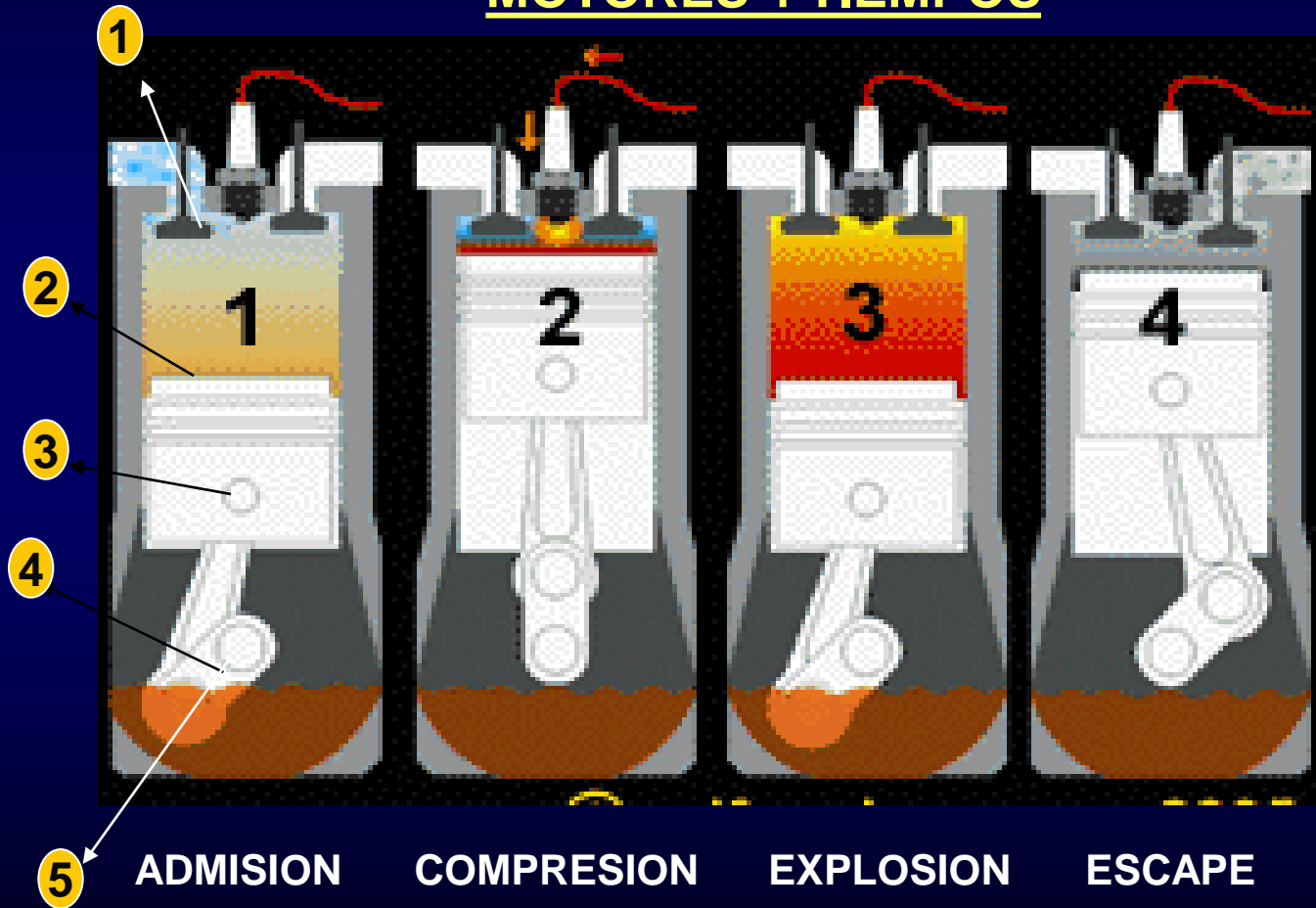
Encendidos por compresión



motores que operan bajo el ciclo Diesel.

MOTOR A GASOLINA

MOTORES 4 TIEMPOS



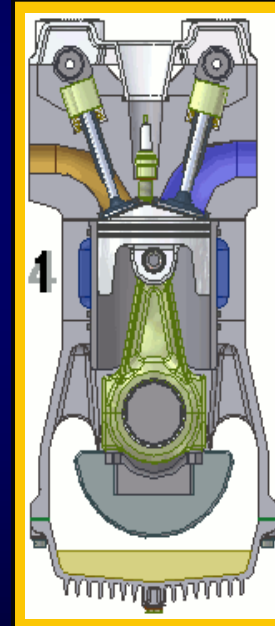
MOTOR A GASOLINA

Tiempo 4. Escape

Luego de la expansión y con el cilindro en el P.M.I, se abre la válvula de escape y el pistón comienza a ascender nuevamente, expulsando los gases productos de la combustión, dejando el cilindro limpio para iniciar nuevamente el ciclo.

Tiempo 3. Explosión

Con el cilindro en el P.M.S la bujía produce una chispa que provoca la combustión de la mezcla, esta combustión genera una explosión que le da una fuerza de empuje al pistón y lo lleva al P.M.I.



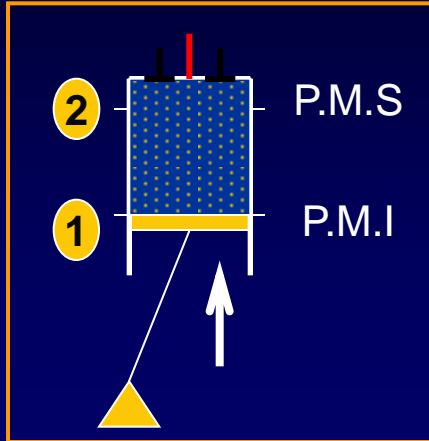
Tiempo 1. Admisión

El pistón se encuentra en el P.M.S comienza a descender, hasta el P.M.I, provocando un vacío, se abre la válvula de admisión y entra al cilindro la mezcla aire combustible.

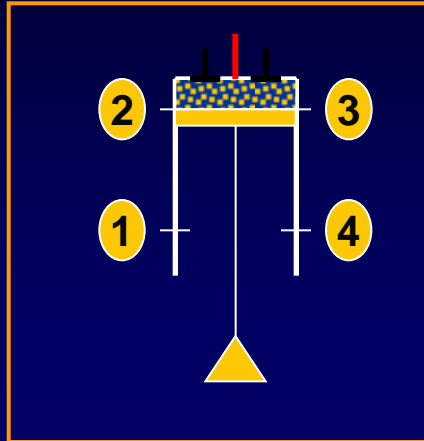
Tiempo 2. Compresión

Una vez el pistón llega al P.M.I, se cierra la válvula de admisión y comienza a ascender hasta el P.M.S, comprimiendo la mezcla aire combustible.

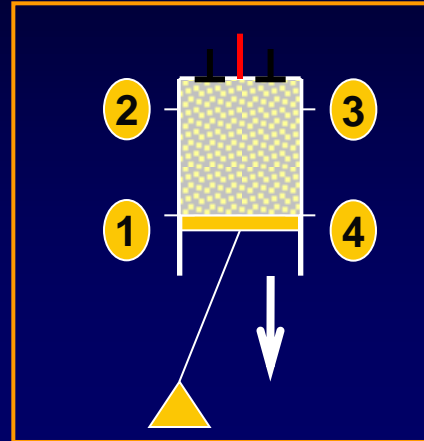
CICLO OTTO



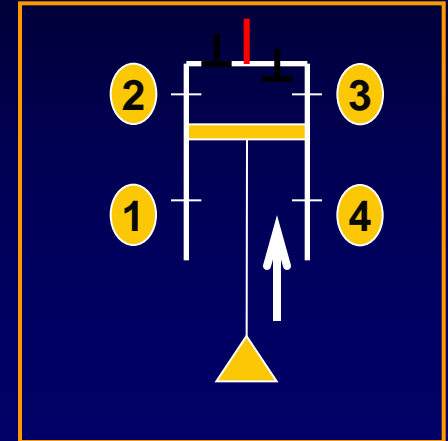
Proceso 1-2:
Compresión $S = \text{cte}$



Proceso 2-3: Adición
de calor $V = \text{cte}$

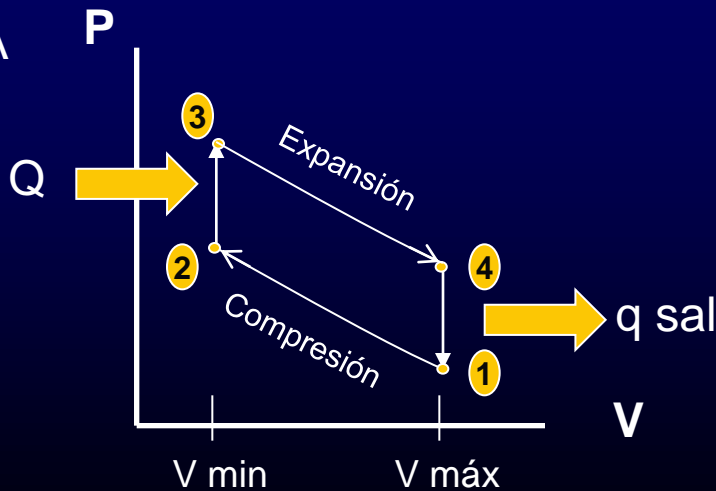


Proceso 3-4:
Expansión $S = \text{cte}$



Proceso 4-1: Liberación
de calor $V = \text{cte}$

DIAGRAMA
P-V

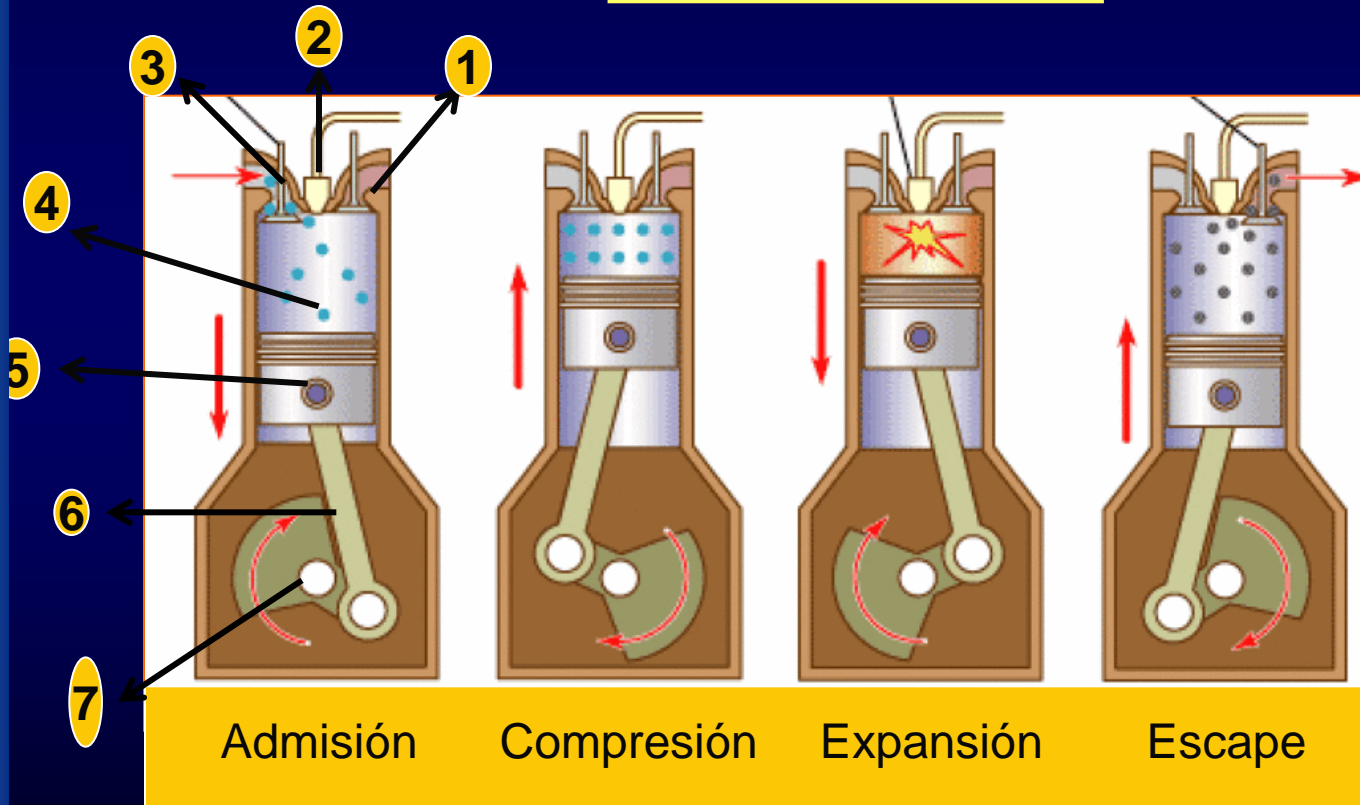


$$V \text{ máx} = V_1 = V_4 = V.P.M.I$$

$$V \text{ min} = V_2 = V_3 = V.P.M.S$$

MOTOR DIESEL

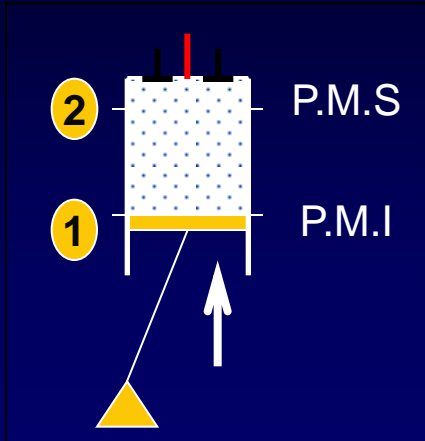
MOTOR 4 TIEMPOS



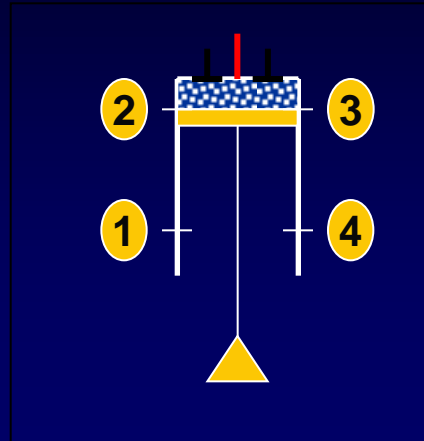
LEYENDA

1. Válvula de escape
2. Inyector
3. Válvula de admisión.
4. Cámara de combustión
5. Pistón
6. Biela.
7. Cigüeñal.

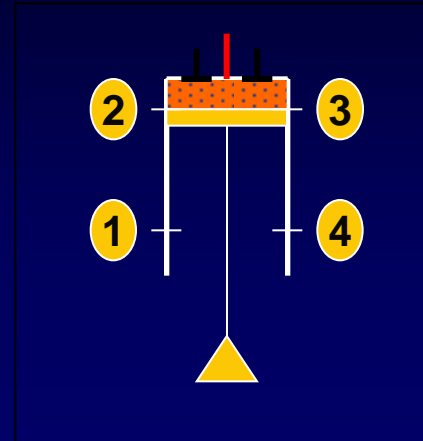
CICLO DIESEL



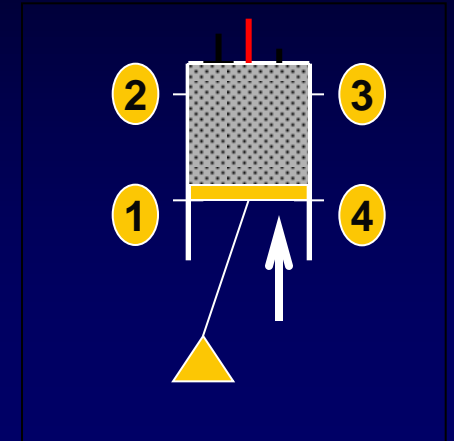
Proceso 1-2:
Compresión $S = cte$



Proceso 2-3: Adición
de calor $P = cte$

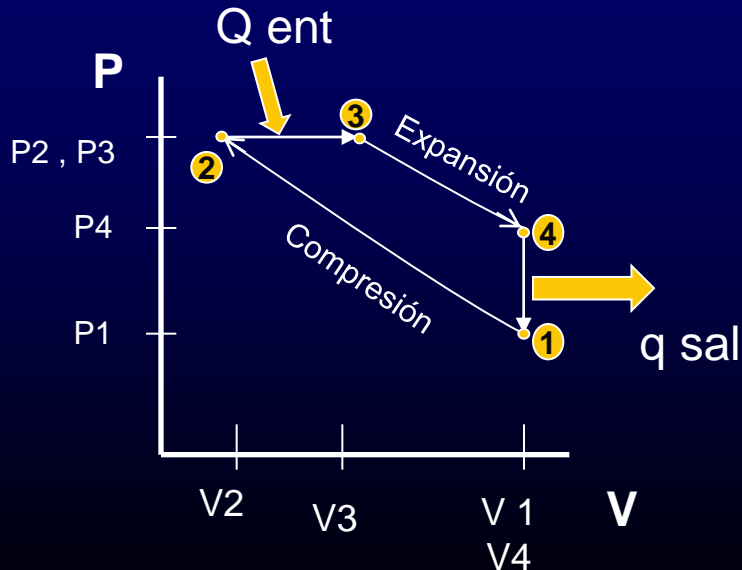


Proceso 3-4:
Expansión $S = cte$



Proceso 4-1: Liberación
de calor $V = cte$

DIAGRAMA P-V

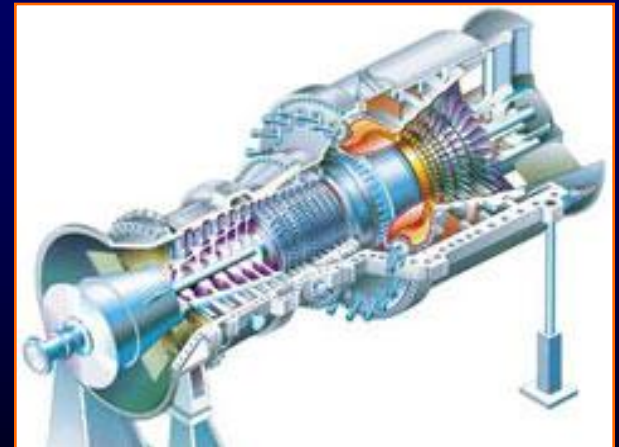


$$V_{\max} = V_1 = V_4 = V_{P.M.I}$$

$$V_{\min} = V_2$$

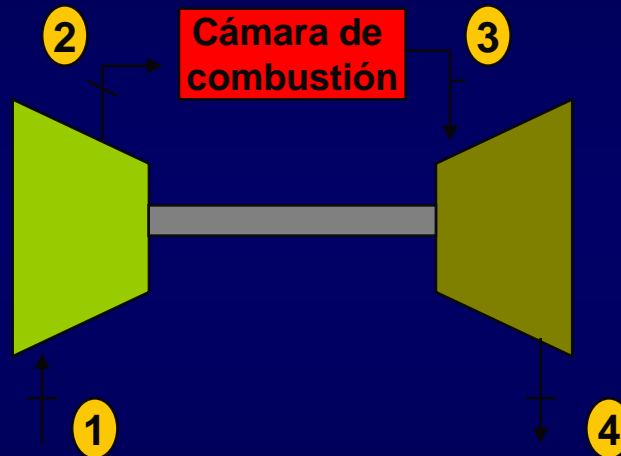
CICLO BRAYTON

- EL CICLO BRAYTON MODELA EL FUNCIONAMIENTO DE LAS TURBINAS A GAS.
- LA TURBINA A GAS ESTA CONFORMADA POR EL COMPRESOR, CÁMARA DE COMBUSTIÓN Y TURBINA.
- EL CICLO BRAYTON PUEDE SER:
 - a) SIMPLE
 - b) CON REGENERACIÓN
 - c) CON INTERENFRIAMIENTO, RECALENTAMIENTO Y REGENERACION



[Click para ver video](#)

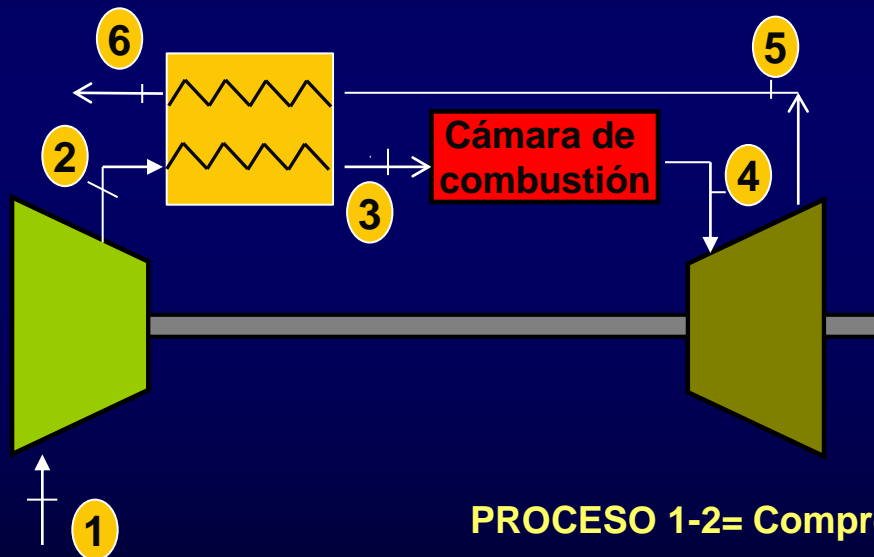
CICLO SIMPLE



- El compresor toma aire de la atmósfera, por lo tanto trabaja solo con aire.
- En la cámara de combustión se agrega el combustible se mezcla con el aire y se realiza la combustión.
- La turbina trabaja con los productos de la combustión, produce la potencia para mover el compresor y también la potencia útil.

CICLO CON REGENERACIÓN

Regeneración: Cuando la Temperatura de salida de los gases de la turbina es mayor que la de los gases que salen del compresor, se puede introducir un **regenerador** para recuperar parte de la energía disponible de estos gases y precalentar el fluido antes de la cámara de combustión.



PROCESO 1-2= Compresión isentrópica, $S = \text{cte}$

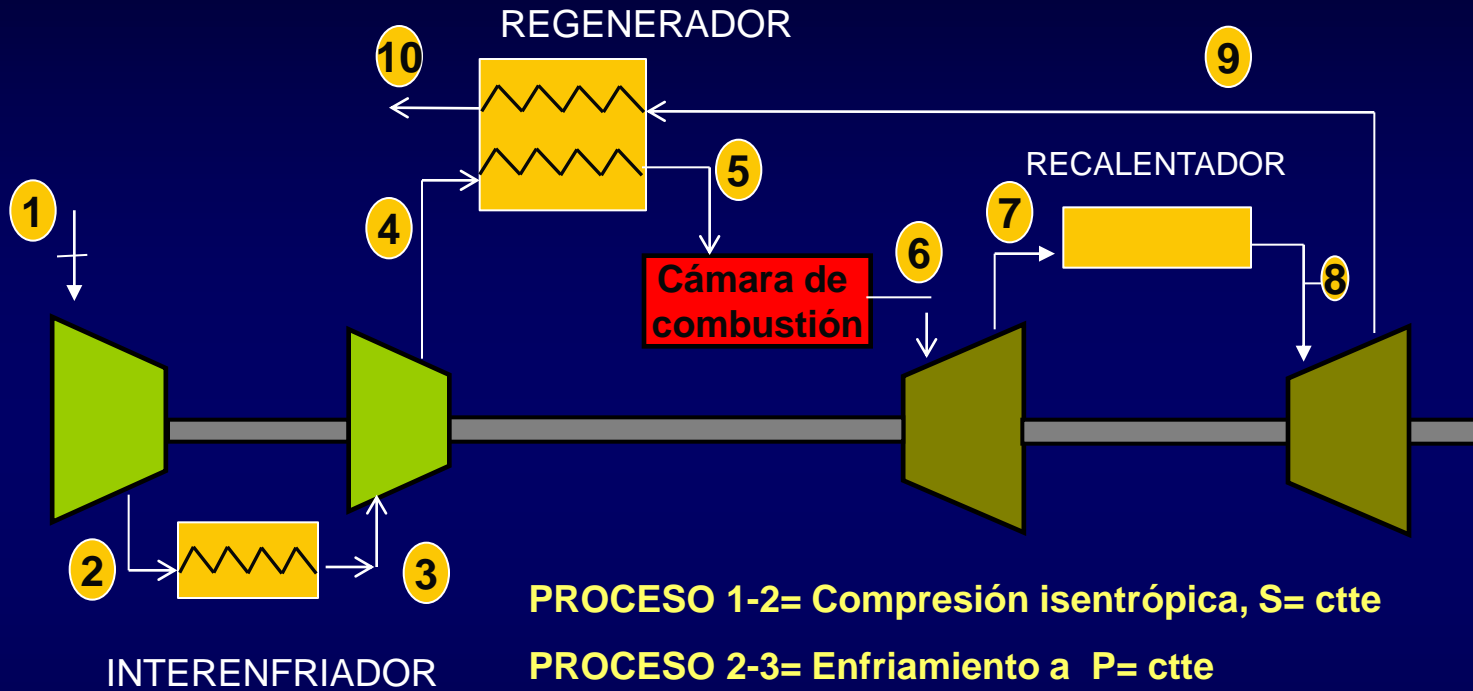
PROCESO 2-3= calentamiento $P = \text{cte}$

PROCESO 3-4= Combustión $P = \text{cte}$

PROCESO 4-5= Expansión Isentrópica $S = \text{cte}$

PROCESO 5-6= Escape o liberación de calor, $P = \text{cte}$

CICLO CON INTERENFRIAMIENTO, RECALENTAMIENTO Y REGENERATIVO



PROCESO 1-2= Compresión isentrópica, $S = \text{cte}$

PROCESO 2-3= Enfriamiento a $P = \text{cte}$

PROCESO 3-4= Compresión a $P = \text{cte}$

PROCESO 4-5= Calentamiento a $P = \text{cte}$

PROCESO 5-6= Combustión a $P = \text{cte}$

PROCESO 6-7= Expansion isentrópica $S = \text{cte}$

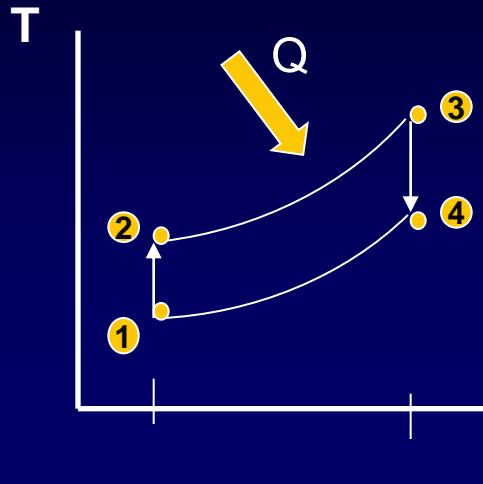
PROCESO 7-8= Recalentamiento $P = \text{cte}$

PROCESO 8-9= Expansión isentrópica $S = \text{cte}$

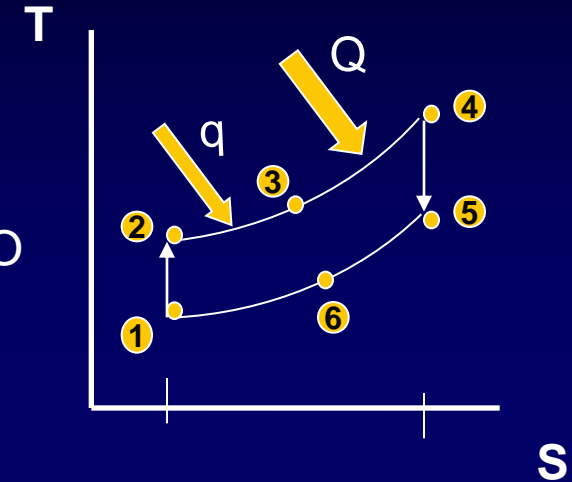
PROCESO 9-10= Intercambio de calor a $P = \text{cte}$

DIAGRAMAS T-S DEL CICLO BRAYTON

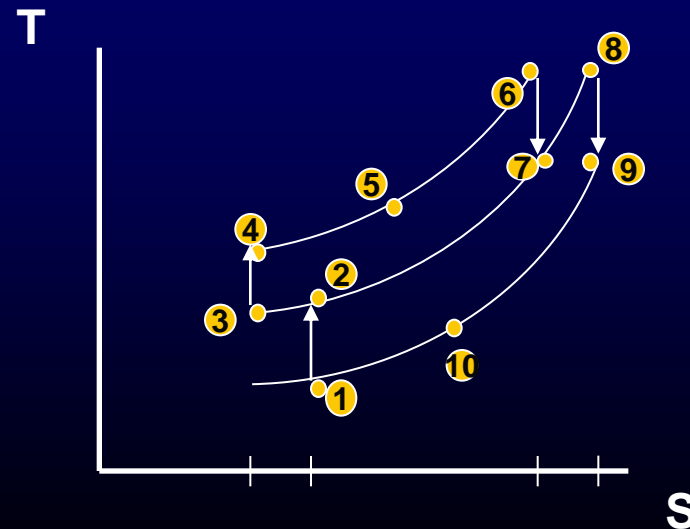
CICLO SIMPLE



CICLO REGENERATIVO



INTERENFRIAMIENTO,
REGENERATIVO Y
RECALENTAMIENTO



**GRACIAS POR SU
ATENCIÓN**