

Leg: 13567
BARRUEZ Juan 13:kg.
Barruez

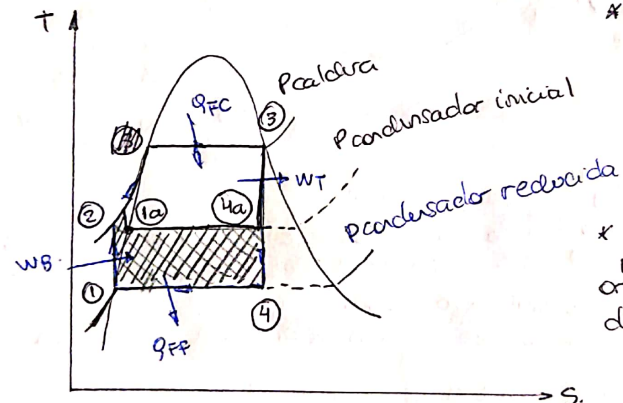
①

12A. Introducción de mejoras:

Con el objetivo de aumentar el rendimiento del ciclo de una máquina de vapor, y teniendo en cuenta que este será mayor cuanto mayor sea la diferencia de temperaturas entre la temperatura del foco caliente y el foco frío (siendo la temperatura del foco frío la temperatura a la que trabaja el condensador) se busca reducir la temperatura a la que trabaja el condensador. Pero teniendo en cuenta que el condensador opera con una mezcla saturada, esto también puede conseguirse reduciendo la presión del condensador (presión de saturación del agua a la temperatura del condensador).

Esto da un ciclo de la forma:

TEORÍA TEMA 1



* El ciclo 1-2-3-4-1 representa el ciclo con mejora (reducción de presión del condensador).

* El ciclo 1a-2a-3a-4a-1a representa el ciclo original sin presión del condensador reducida.

NOTA: Partimos del ciclo Rankine simple.

* Se observa que el título del vapor en 4 es considerablemente reducido respecto del título del ciclo original. y esto puede provocar erosión en las últimas etapas de la turbina. Luego solo es conveniente acompañar esta mejora con un sobrecalentamiento en la caldera.

* Hay que procurar que la temperatura en el condensador sea en realidad un valor por encima del medio refrigerante en al menos 5°C.

valor de la temperatura del

* El área sombreada representa además un aumento en el trabajo neto del ciclo con mejora respecto del ciclo original.

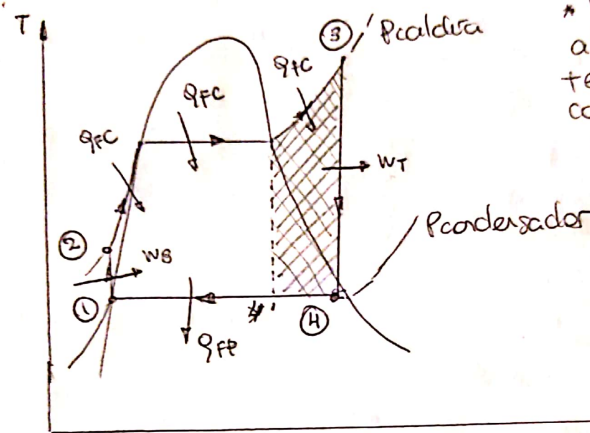
Leg: 13567
 BORQUEZ Juan
[Signature]

2.

Sobrecalentamiento: Con el objeto de mejorar el rendimiento también puede aumentarse la temperatura promedio a la que se absorbe calor del foco caliente. Una forma de conseguirlo es sobrecalentar el vapor en la turbina.

El ciclo resultante es de la forma:

TEORÍA DELA



* Podemos observar que la absorción de calor es a una temperatura media mayor comparado con un ciclo Rankine simple. Entonces

$$\eta_{\text{sobrec.}} > \eta_{\text{simple.}}$$

* El área sombreada representa un aumento en el trabajo neto del ciclo comparado con un Rank. simple

$$W_{\text{sobrec.}} > W_{\text{Rank. simple.}}$$

* También:

$$x_4 > x_{4'}$$

↳ título para Rankine simple. } a la salida de la turbina.
 ↳ título para sobrecalentamiento

luego con sobrecalentamiento habrá menos problemas de mantenimiento debidos a la erosión.

Aumento de presión de la caldera.

con el mismo razonamiento que el realizado para el condensador se concluye que aumentando P_{caldera} aumentará T_{re} y por lo tanto el rendimiento será mejor respecto de un ciclo Rankine simple.

Sin embargo hay una limitación ~~en~~ metalúrgica (por el material con el que se construyen los a lares de la turbina) en cuanto a la $T_{\text{max}} \approx 620^\circ\text{C}$. (temperatura a la entrada de la turbina).

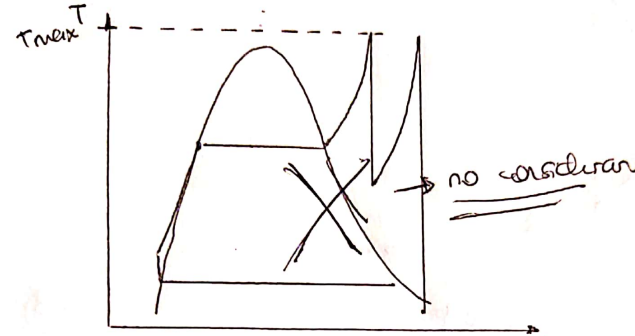
el ciclo que se obtiene es de la forma.

BOBQUEE Juan
Leg: 13567
[Signature]

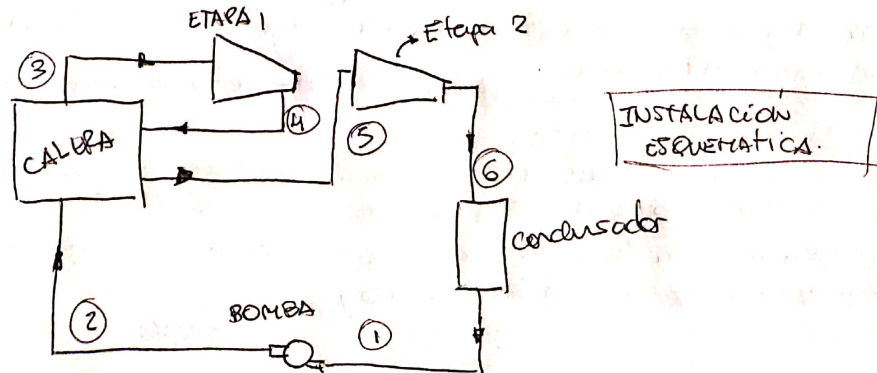
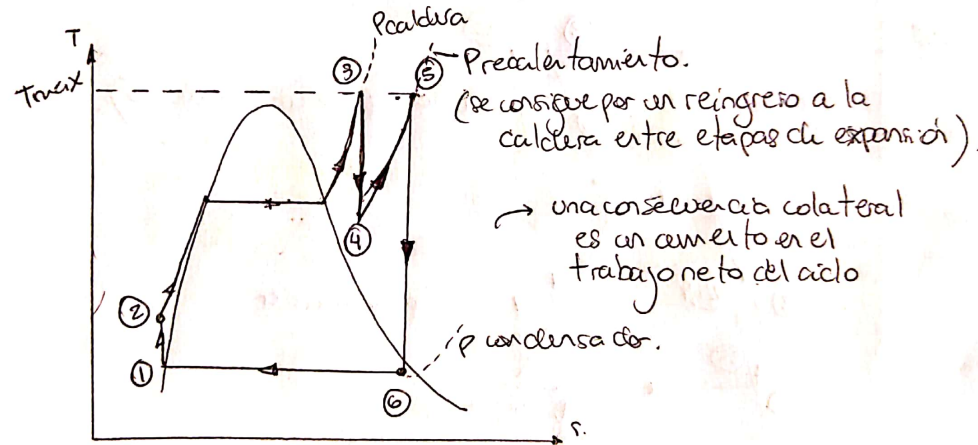
→ con recalentamiento.

11

Expansión multietapa: El objetivo principal de esta mejora es aumentar el título del vapor húmedo a la salida de la turbina (para evitar erosión), sin exceder el límite máximo de temperatura a la entrada de la turbina. El ciclo es de la forma:



TEORÍA
TEMA 1

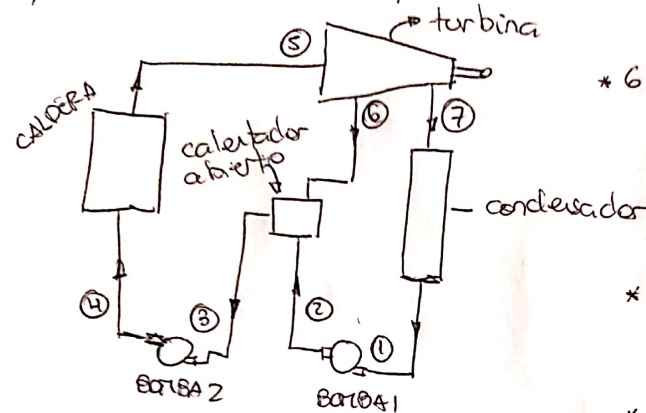


BORQUEZ don
Leg: 13567
Filet

5

Regeneración.

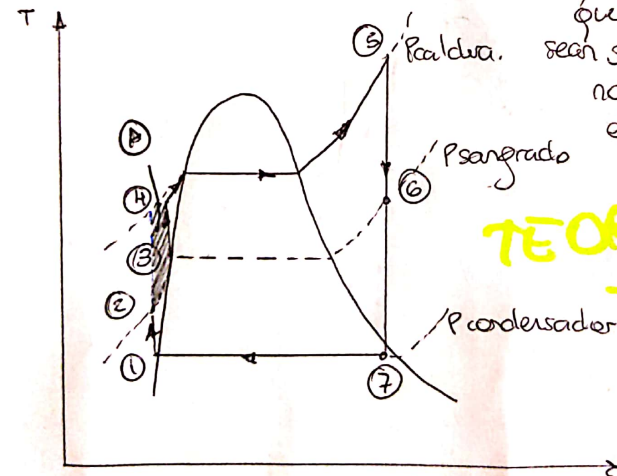
La regeneración se consigue en este caso en un calentador abierto y se llevan a cabo múltiples etapas de compresión (2 bombas).



* 6: se sangra vapor de la turbina y se mezcla con líquido comprimido que sale de la primera bomba.

* 3: idealmente la mezcla sale como líquido saturado.

* hay que tener en cuenta que aunque los dispositivos sean SARE el flujo másico no es igual en todo el ciclo (por el sangrado)



TEORÍA
TEMA 1

El área sombreada (A) representa esquemáticamente el ahorro de trabajo aunque el objetivo de la mejora es aumentar el rendimiento por un aumento de la temperatura media a la que se absorbe calor.

Tenemos:

$$\left. \begin{aligned} -\dot{m}_5 h_5 + \dot{m}_6 h_6 + \dot{m}_7 h_7 &= \dot{w}_T \\ \dot{m}_6 (h_6 - h_5) + \dot{m}_7 (h_7 - h_5) &= \dot{w}_T \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{balance de} \\ \text{energía y} \\ \text{masa.} \end{array}$$