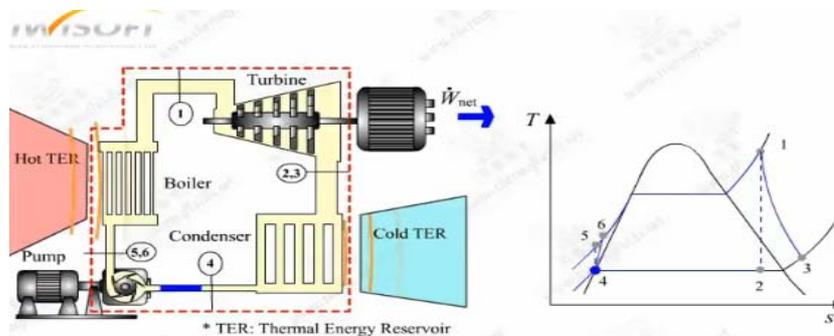




Para el desarrollo del balance de masa y energía, partimos del esquema de la planta, de los datos de la especificación técnica del fabricante de la caldera y de la turbina, con estos datos, determinamos las propiedades del fluido en cada punto de trabajo.

Especificaciones de la caldera de vapor	
Carga de diseño	100%
Generacion de Vapor	55 t/h
Presión de vapor principal	60 bar
Presion de diseño	63,6 bar(a)
Presion para pruebas hidráulicas	95,4 bar(a)
Temp. vapor principal	450 °C
Temp. água alimentacion	120 °C
Temp. Aire de combustión	150 °C
Exceso de aire	50 %
Combustible	Astilla de biomasa Forestal (100X100x30)
Humedad del combustible	35%
PCI combustible	14.500 Kj/kg
Caudal de combustible	12 t/h



	1	2,3	4	5,6
P (bar)	60	0,063	0,063	60
T (°C)	450	37,1	37,1	120
h (kJ/kg)	3302	2426,28	155,3	506,78



BALANCE EN LA TURBINA

Partimos de una instalación que deseamos genere una potencia neta de 10 Mw, del balance de planta sabemos que la planta consume 2200 Kw, así pues desarrollaremos el balance para tener una potencia neta 12,2 Mw.

De los datos del fabricante de la turbina, en cualquier caso como se trata del desarrollo de un proyecto académico, consideramos que los datos proporcionados por el fabricante corresponden a un ciclo ideal, podemos determinar el gasto de vapor,

$$\eta_t = \frac{w_{tr}}{w_{ts}} = \frac{h_1 - h_2}{h_1 - h_{2s}} \Rightarrow h_2 = 2426,28 \text{Kj} / \text{kg}$$

$$W_t = h_2 - h_1 = 875,72 \text{Kj} / \text{kg}$$

$$\dot{W}_{t \Rightarrow} = W_t * \dot{m}_v * \eta_{mt} \Rightarrow \dot{m}_v = \frac{12200}{875,72 * 0,87} = 16 \text{kg} / \text{seg.} \Rightarrow 57,64 \text{t} / \text{h.}$$

BALANCE EN LA CALDERA

$$H_p = 14500 \text{Kj/kg.}$$

$$\eta_{cald} = 0,89$$

$$\dot{m}_f * H_p = \dot{m}_v (h_1 - h_5) * \eta_{cald} \Rightarrow \dot{m}_f = 3,4 \text{Kg} / \text{seg.} \Rightarrow 12,2 \text{tm} / \text{h.}$$

Con estos datos tenemos los siguientes rendimientos:

$$\eta_t = \frac{W_U}{(h_1 - h_5)} = \frac{W_t - W_b}{(h_1 - h_5)} = \frac{875,72 - 15}{(3302 - 506,78)} = 30,79\%$$

$$\eta_{global} = \frac{W_{eje}}{Q_{cald}} = \frac{W_t * \eta_{mt} - W_b}{(h_1 - h_5) / \eta_{cald}} = 26,7\%$$

CONDENSADOR



En las torres de enfriamiento se consigue disminuir la temperatura del agua caliente que proviene de un circuito de refrigeración mediante la transferencia de calor y materia al aire que circula por el interior de la torre. A fin de mejorar el contacto aire-agua, se utiliza un entramado denominado “relleno”. El agua entra en la torre por la parte superior y se distribuye uniformemente sobre el relleno utilizando pulverizadores. De esta forma, se consigue un contacto óptimo entre el agua y el aire atmosférico.

El relleno sirve para aumentar el tiempo y la superficie de intercambio entre el agua y el aire.

- Casco y envoltura lateral autoportante construidos totalmente en resina poliéster reforzada con fibra de vidrio (PRFV) con terminación exterior gelcoat poliéster azul, especialmente formulado con estabilizante UV para resistir las condiciones ambientales.
- Cono de descarga de ventilador (difusor o fan stack) construido en PRFV, con terminación gelcoat poliéster, resistente UV.
- Conjunto motoventilador compuesto por un ventilador axial de perfil air foil, ubicado en la parte superior de la torre y accionado por acople directo, montado sobre soporte galvanizado por inmersión en caliente.
- Ventilador axial balanceado estática y dinámicamente.
- Sistema de distribución de agua constituido por tubos distribuidores de acero galvanizado por inmersión en caliente, con sus correspondientes toberas estáticas inobturables y autolimpiantes, construidas en material plástico.
- Soportes de relleno y de separador de gotas fabricados en acero galvanizado por inmersión en caliente.
- Relleno laminar de alta eficiencia para agua limpia, de la más moderna generación a nivel mundial fabricado en polipropileno. 100 % original de 2H Kunststoff (Alemania), soldado por electrofusión, sin uso de pegamento, y cumpliendo con la norma europea de inflamabilidad UL 94 (Grado HB), y ASTM D-635. Canal de pasaje = 12 mm y superficie de intercambio = 240 m²/m³.
- Separador de gotas de doble deflexión, fabricado en PVC autoextinguible, original de Brentwood (USA) y cumpliendo el ensayo de inflamabilidad según ASTM D-635.

A continuación se incluyen los datos correspondientes al balance en el condensador.

