

Diseño de Supercalentador de la Planta de Vapor ubicada en el Laboratorio de Termofluidos para Prácticas Experimentales

PROBLEMA

La planta de vapor ubicada en el laboratorio de termofluidos de ESPOL presenta un mal funcionamiento del supercalentador lo que genera un exceso de consumo de diésel, además, no entrega el vapor en condiciones de funcionamiento aceptables, por ende, puede representar daños irreversibles en la turbina.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar del supercalentador de la planta de vapor ubicada en el laboratorio de termofluidos de ESPOL para la realización de prácticas experimentales en las áreas de termodinámica y transferencia de calor.

PROPUESTA

Se propone el supercalentador de tubo y coraza, bajo el diseño de normas técnicas, selección materiales y componentes que permita el correcto funcionamiento del equipo. Esto mejora la eficiencia de la planta, mejora el funcionamiento y remplace el supercalentador actual. Como solución general, beneficia a los estudiantes que realizan sus prácticas experimentales en la facultad de ingeniería en mecánica y ciencias de la producción.

RESULTADOS

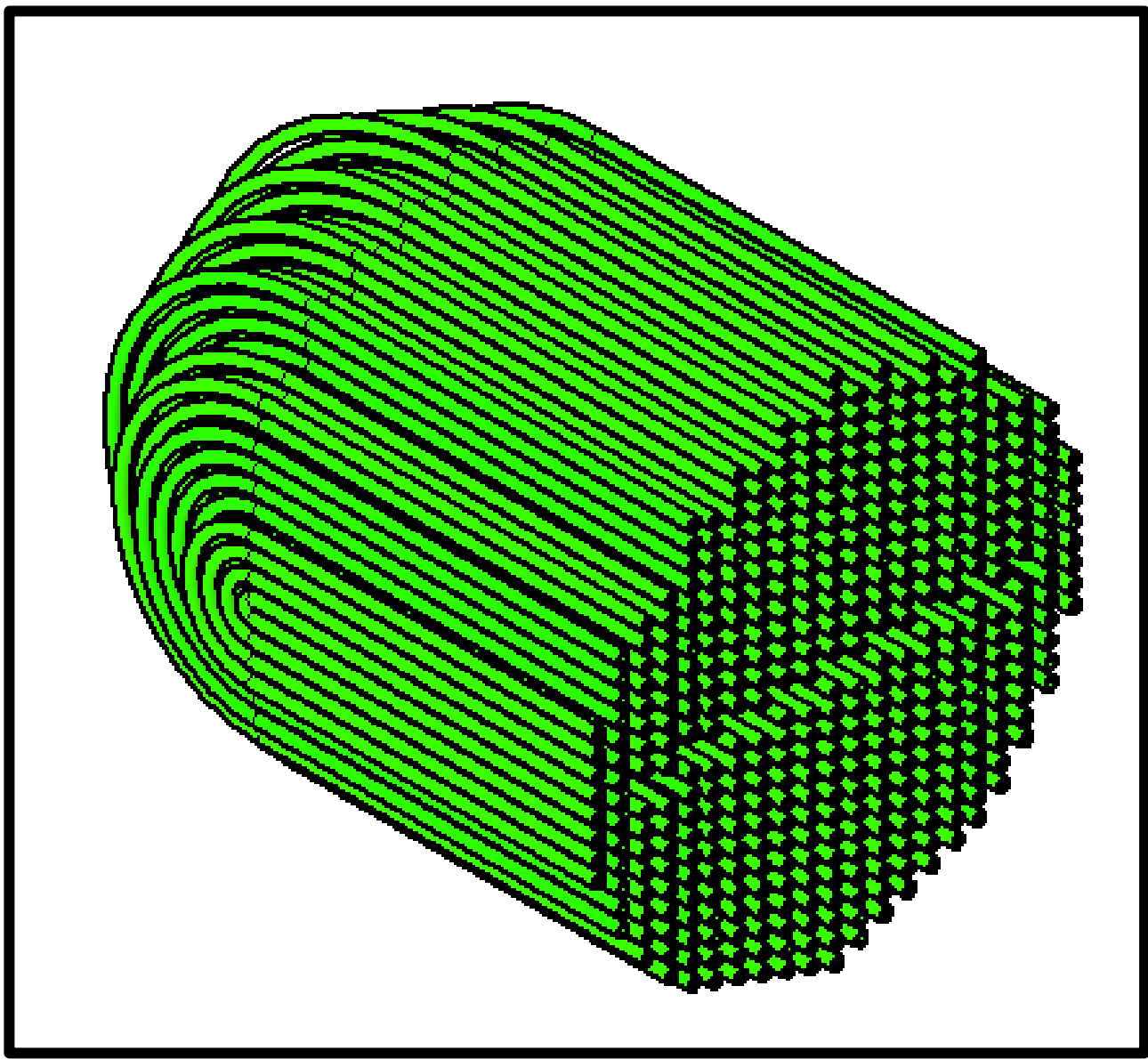


Figura 3 arreglo de tubos.

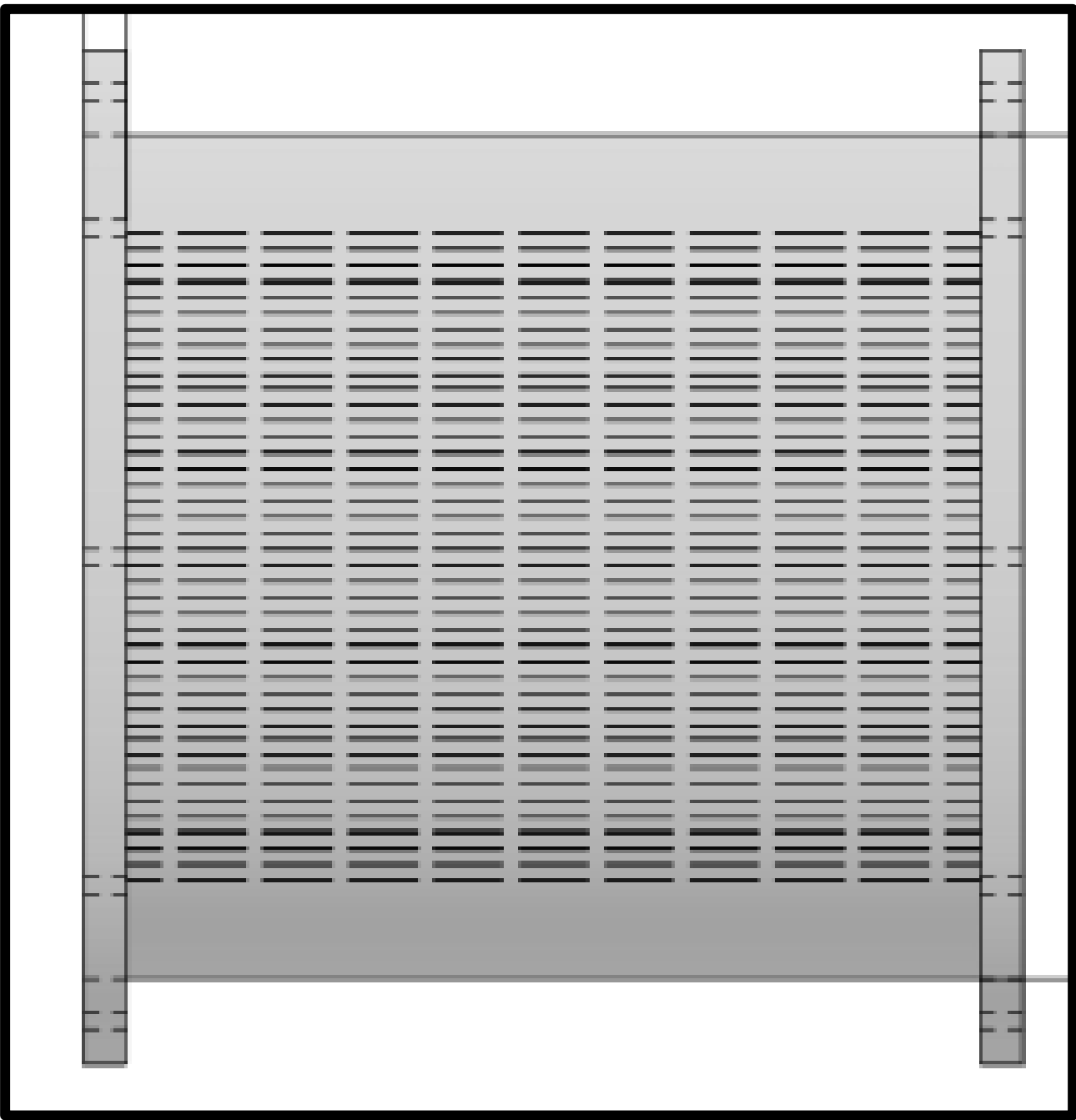


Figura 4 coraza.

CONCLUSIONES

- Se logró generar una potencia máxima de trabajo del supercalentador de 34 kW, esto debido al incremento del área de transferencia de calor por medio del arreglo de tuberías de doble paso. Lo que garantiza la entrega del vapor sobrecalentado en las condiciones establecidas para el funcionamiento de la planta.

En definitiva, el uso del arreglo triangular para el diseño del supercalentador de tubo y coraza es la mejor opción debido a que genera una mayor turbulencia permitiendo el incremento de la transferencia de calor del fluido (gases de combustión) hacia el vapor saturado.

El costo de operación del supercalentador se redujo considerablemente, gracias a que el diseño consume menos diésel en comparación con el intercambiador actual de la planta de vapor.



Figura 1 supercalentador actual

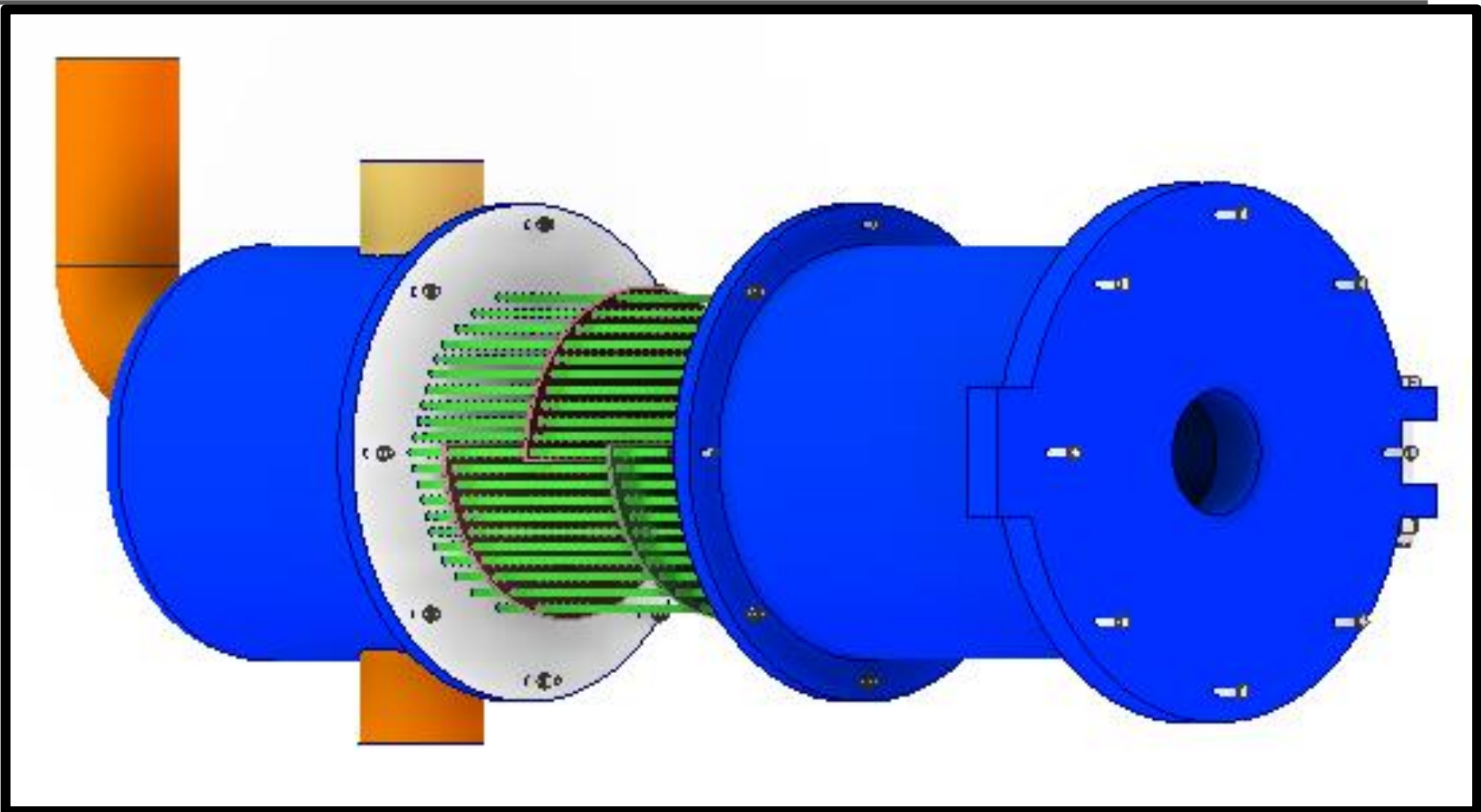


Figura 2 propuesta supercalentador

Descripción	Resultados
Calor Transferido	34 [kW]
Área de transferencia de Calor	56.645 [m^2]
Flujo másico de vapor	0.097 [Kg/s]
Flujo másico de mezcla de gases	0.021[Kg/s]
Fluido en interior de tubería	Vapor saturado calidad 0.9
Fluido en interior de coraza	Mezcla de gases de combustión
Potencia de bomba	2 [hp]
Material de la tubería	Acero al carbono ASTM A501
Material de la coraza	Acero al carbono ASTM A106 grado B
Material de los espejos	Acero al carbono ASTM A36
Material de los baffles	Acero al carbono ASTM A36
Material canal de cabezales	Acero al carbono ASTM A106 grado B
Material de tapa de cabezales	Acero al carbono ASTM A36
Material de empaques	NA 1100
Material de bridas	Acero al carbono ASTM A36
Diámetro Interno de coraza	1 [m]
Espesor de coraza	11 [mm]
Numero de paso de coraza	1
Numero de pasos de tubería	2
Diámetro exterior de tubería	0.025
Longitud de tubos	1000 [mm]
Arreglo de tubos	Arreglo triangular de 30°
Numero de tubos	360
Numero de baffles	6
Espesor de espejos	38 [mm]
Espesor de baffles	38 [mm]
Espesor de canales de cabezales	11 [mm]
Espesor de tapa cabezal frontal	38 [mm]
Espesor de tapa de cabezal posterior	6 [mm]

Tabla 1 resultados del diseño.