

## **CAPÍTULO CINCO.**

### **CONSTRUCCIÓN DE LA PARTE INTERNA.**

#### **5.1 INTRODUCCIÓN.**

El presente capítulo tiene como propósito fundamental, mostrar como fue la evolución de la construcción de la parte externa del generador de vapor, el ensamble, las máquinas utilizadas para la construcción y la cantidad de material que se utilizó. Como ya hemos mencionado en los capítulos anteriores éste generador fue diseñado para utilizar tubos acuatubulares en forma de serpentín para poder generar mayor cantidad de vapor a mayor presión.

#### **5.2 CONSTRUCCIÓN DE LOS COMPONENTES.**

Principalmente vamos a mencionar como fue que se construyeron cada uno de los componentes del generador y el material utilizado:

Lo primero que se hizo fue el cortar la lámina principal (acero inoxidable tipo 304, calibre 16 “1.651 mm.” con dimensiones totales de 4 x 10 pies) con una cortadora eléctrica con respecto a las dimensiones requeridas para cada pieza.

- Recipiente Primario: Primero se trazó la pieza sobre la lámina y después se cortó con una cortadora de lámina eléctrica. Se utilizó una roladora manual para dar el diámetro requerido. Las dimensiones de este recipiente son 305 x 606.7 mm., en el cual se tuvo que eliminar el tipo de unión que tenía (remaches) y utilizar soldadura (tipo TIG) a consecuencia de que el diseñador no había tomado en cuenta el diámetro del cañón del quemador. Después de haber soldado la pieza se recubrió con fibra cerámica cortada con navaja y del mismo tamaño del recipiente para evitar que la pieza sufriera deformaciones por el aumento de la temperatura utilizando shelac y alambre recocido para fijarla sobre la lámina.



**Fig. 5.1 Recipiente Primario.**

- Recipiente Secundario: Primero se trazó la pieza sobre la lámina y después se cortó con una cortadora de lámina eléctrica. Se utilizó una roladora manual para dar el diámetro requerido. Las dimensiones de este recipiente son 455 x 1235 mm. y una tapa con un diámetro de 363 mm. Esta pieza al igual que el contenedor primario fue soldado (tipo TIG) y además recubierto por un compuesto formado por: asbesto 1/2 kg, cemento blanco 5 kg y pegamento blanco 2 lts; para evitar la deformación por el aumento de la temperatura que pudiera tener la lámina, además de fibra cerámica ya

que la función de esta pieza básicamente es como la de un sistema refractario en el cual va a rebotar la flama y generar un precalentamiento en el serpentín primario. Al recipiente también se tuvieron que hacer unas ventanas por las cuales van a salir los gases de la combustión.



**Fig. 5.2 Recipiente Secundario.**

- Serpentín Primario: Las especificaciones del serpentín primario son: diámetro de 370.20 mm., con una altura de 373.10 mm., con un total de 8 vueltas y con una inclinación de 10°. Se utilizó tubería de acero inoxidable “tubing” tipo 304, con un diámetro exterior de 1/4” y un espesor de pared de 0.035”. Para la construcción de este serpentín se utilizaron 12 m, también una roladora de tubos con diferentes tamaños de dados de la empresa “Rolados de Puebla” por limitaciones de equipo de laboratorio. Para lograr el diámetro requerido del serpentín se dieron cerca de 5 pasadas.



**Fig. 5.3 Serpentín Primario.**

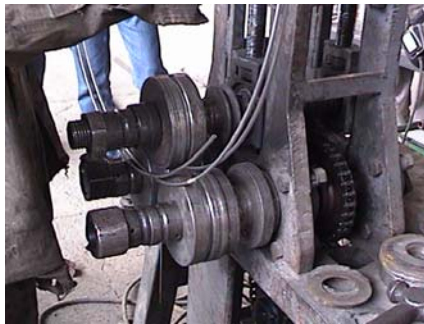


**Fig. 5.4 Rolado Serpentín Primario.**

- Serpentín Secundario: Las especificaciones del serpentín secundario son: diámetro de 152.40 mm., con una altura de 358.70 mm., con un total de 8 vueltas y con una inclinación de  $10^\circ$ . Se utilizó tubería de acero inoxidable “tubing” tipo 304, con un diámetro exterior de  $1/4''$  y un espesor de pared de  $0.035''$ . Para la construcción de este serpentín se utilizaron 6 m, también una roladora de tubos con diferentes tamaños de dados de la empresa “Rolados de Puebla” por limitaciones de equipo de laboratorio. Para lograr el diámetro requerido del serpentín se dieron cerca de 8 pasadas.



**Fig. 5.5 Serpentín Secundario.**



**Fig. 5. 6 Rolado Serpentín Secundario.**

- Soporte del Serpentín Primario y Secundario: Para soportar los serpentines se utilizaron unos ángulos de metal (acero al carbón) cortados con la segueta eléctrica del taller de Ing. Mecánica. A los ángulos se les hicieron unas ranuras para darle al serpentín la inclinación de  $10^\circ$ . Las vueltas de los serpentines debían entrar en cada ranura, cuando se encontraban correctamente acomodados se sujetaron los serpentines con los ángulos utilizando alambre recocado para evitar que se zafaran.

### 5.3 ENSAMBLE DEL SISTEMA INTERNO.

Con respecto a la unión del sistema interno se tuvieron que seguir ciertos pasos para lograr que el sistema funcionara adecuadamente. A continuación describiremos brevemente como fue el ensamble interno del generador.

- Primero el serpentín secundario ya con su soporte se introdujo dentro del recipiente primario después de haber sido recubierto con la fibra cerámica para después hacer las conexiones necesarias.
- El recipiente primario junto con el serpentín se atornillaron a la base principal, dejándolos totalmente fijos.
- Se unieron el serpentín primario con el secundario. Para la unión del serpentín primario y el serpentín secundario se compraron uniones rectas para tubing. Las uniones rectas tenían ciertas instrucciones ya que debían de dar 1 vuelta y media después de haber llegado al tope. Estas uniones rectas son especiales ya que no requieren cinta teflón y sellan completamente sin ningún problema de fuga.
- Con respecto al tubo de entrada (tubing) fue conectado al serpentín primario mediante una unión recta. Esta unión recta es igual a la utilizada en la unión de los serpentines. Este tubo de entrada es importante ya que lleva válvulas reguladoras y un medidor de presión de entrada.

- Después de que todos los tubos y serpentines se encontraban listos y sin problemas de fugas se colocó el recipiente secundario sobre los serpentines dejándolo atornillado.
- Se colocó un tubo que unía del serpentín secundario al domo generador de vapor. Se utilizaron dos codos a 90° de acero inoxidable con conexión tubing – tubing con el mismo sistema de colocación que las uniones rectas. Un codo fue conectado a la salida del serpentín secundario para dar la inclinación necesaria y el otro codo se conectó después del primer codo para lograr una conexión vertical. Después de haber conectado la primera parte se utilizó otra conexión que fue una de tubing – a conexión de 1/4” NPT para poder hacer el ensamble con el domo generador de vapor.