

CALDERAS AALBORG VAERFT S.A.

A.- DATOS DE LA CALDERA.

Sistema primario.-

Presion de trabajo (Maxima).- 45 Kg/cm²
 Presion de trabajo (Normal).- 30 Kg/cm²
 Superficie de calefaccion de la caldera.- 606 m²
 Volumen de agua con nivel normal.- 9 m³
 Volumen de agua con sistema completamente lleno.- 12,5 m³
 Volumen de agua por 10 mm. cambio en la escala de agua.- 45 ltrs.

Sistema secundario.-

Presion de trabajo (Maxima).- 14,5 Kg/cm²
 Vaporizacion maxima continua.- 30 Tm/hora.
 Superficie calefaccion elementos vaporizadores.- 186 m².
 Volumen de agua a nivel normal.- 16 m³
 Volumen de agua con el colector lleno.- 23 m³
 Volumen del hogar.- 45 m³
 Carga del horno para produccion de 30 tm/hora.- 625.000 Kcal/m³/hora.

Dimensiones.-

Colector vapor primario.- 900 mm \emptyset ext.
 Colector agua primario.- 700 mm \emptyset ext.
 Colector secundario.- 2.400 mm \emptyset ext.
 Dimensiones tubo primario.- 30 \emptyset x 3,2 mm.
 " elementos vaporizadores.- 38 \emptyset x 3,2 mm.
 " tubos descendentes.- 70 \emptyset x 5,4 mm.
 " tubos vapor conexiones.- 133 \emptyset x 7,1 mm.

B.- PRINCIPALES PARTES DE TRABAJO.

La caldera incluye un sistema primario y secundario, y funciona con doble vaporizacion y circulacion natural.

Sistema primario.-

Este sistema es un circuito cerrado, la superficie de calentamiento del mismo esta en contacto directo con el fuego y los gases producidos en el hogar. El vapor obtenido en este sistema es conducido a traves de los tubos de conexion a los elementos vaporizadores situados en el colector secundario, donde comunican el calor de vaporizacion al agua contenida en el colector secundario. Para que el calor sea transferido del sistema primario al secundario se requiere una cierta diferencia de temperatura, por lo tanto la presion en el primario debe de ser algo superior a la del secundario. El condensado del vapor primario es conducido al colector de agua primario a traves de los tubos de desague, comenzando de nuevo el proceso de vaporizacion. Dado que el primario es un sistema cerrado permite que el agua en el mismo se conserve perfectamente tratada y con total ausencia de oxigeno. Lo que evita los riesgos de incrustaciones y/o corrosiones. Solamente eventuales perdidas en este sistema pueden hacer necesario la alimentacion del mismo.

Sistema secundario.-

En este sistema el agua se vaporiza por medio del calor liberado por los elementos vaporizadores. La temperatura alcanzada en los elementos vaporizadores es la correspondiente al vapor del primario anulando asi la posibilidad de incrustaciones debidas al contenido de grasas.

y sales en el agua del secundario. Las incipientes incrustaciones que se puedan formar seran facilmente limpiadas con un cepillado de la superficie exterior de los tubos vaporizadores.

C.- DESCRIPCIONES GENERALES.

Sistema primario.-

Este sistema consta de un colector de vapor y otro de agua conectados mutuamente por tubos generadores y de caida tendidos entre ambos colectores. La conexi6n de tubos de vapor y tubos de drenaje estan soldados al colector de vapor y cabezal vaporizador para asegurar un sistema a prueba de fugas.

El hogar es de forma y tama1o adecuado para los generadores y esta limitado por paredes frontales, laterales y traseras con objeto de proteger la obra refractaria. Los humos son guiados a traves de los tubos en corriente ascendente de forma que el reparto de calor asegura una efectiva circulaci6n de agua.

Sistema secundario.-

Consta de un colector con cabezas vaporizadoras soldadas en los extremos de las placas. Los elementos curvos en U estan montados a traves de las puertas de registro y luego expandidos en los cabezales. Los elementos estan solidamente suspendidos y los soportes fijados al cuerpo del colector. La descarga del vapor tiene lugar a traves de la valvula principal despues de haber pasado por el secador de vapor.

Envolvente de la caldera.-

Con objeto de eliminar los inconvenientes que una sobrepresi6n en el hogar podria originar, la envolvente esta hecha con doble pared de plancha de acero y el espacio entre ambas forma un conduito de aire para la combusti6n. La envolvente hacia el hogar esta protegida por ladrillos refractarios y en la salida aislada con losas de mineral de lana. La envolvente esta colocada sobre una ancha plancha de base y esta soportada a la parte superior de los manparor por medio de stays.

Obra refractaria.-

Para el frente y pared trasera se utilizan ladrillos "Miporos 85 n^o 11" en el frente de ladrillos esta ensamblada una pared adicional de compuesto refractario "Hasle B 1500". Para la solera se utilizan ladrillos "Hasle T 44 n^o 5"

Ventilador de tiro forzado.-

La fundaci6n del mismo esta sobre el colector secundario. Este ventilador envia el aire requerido para la combusti6n hacia el ahuecamiento de la pared ancha de la caldera y continua por el hueco de la pared frontal hacia los quemadores, instalados alli. Previamente pasan a traves de los reguladores de caudal de aire.

Indicador de humos.-

El control de combusti6n de la caldera esta equipado con un indicador de humos . En caso de exceso de aire la luz en el indicador sera completamente blanca y cuando observamos la chimenea podra verse humo blanco. Esto puede ser debido a vapores de combustible sin quemar. Este combustible depositado en las superficies interiores de la caldera al calentarse puede dar lugar a combusti6nes secundarias. El calor de dichas combusti6nes puede producir el abombamiento de la envolvente-

y del gaurdacalor. Y en caso de ser muy importante y localizada en las cercanias de los tubos podria producir la rotura de algunos. Mantener un defecto de aire durante algun tiempo puede pruducir el resuello de la caldera. Este fenomeno producira el aflojamiento de las partes de la envolvente con el consiguiente peligro de fugas de gases al exterior. El resuello de la caldera solo se produce bajo determinadas condiciones de proporcion aire-combustible, o por presencia de agua en este ultimo..

El estado ideal es cuando la luz en el indicador sea solamente palida.

Instalaciones.-

Los dos sistemas de la caldera estan equipados con todos los servicios requeridos por las sociedades de clasificacion.

Bombas alternativas para el sistema primario. (Para dos calderas).

Para el cebado del sistema primario se utiliza una bomba de relleno de agua y una de alimentacion. La ultima conduce el agua desde el tanque del doble fondo de agua destilada al tanque cisterna, desde donde la impulsa la bomba de relleno. Cuando la caldera esta fuera de servicio la bomba de alimentacion puede utilizarse directamente para el llenado del sistema primario.

Aparatos de seguridad.-

Seguridad de bajo nivel de agua en el primario.

El sistema primario no puede ser destruido mientras se mantenga un nivel normal de agua. El colector de vapor esta equipado con un indicador magnetico de nivel de agua. En la parte mas baja del mismo esta instalado un interruptor de bajo nivel, el cual en caso de fallo de nivel de agua desconecta la corriente a la valvula magnetica en la linea de alimentacion de combustible al quemador.

Es necesario comprobar frecuentemente el correcto funcionamiento del flotador. La indicacion del nivel magnetico puede ser comprobada por comparacion con el nivel patentado.

Para efectuar la comprobacion a presion hidraulica del sistema el flotador debe ser sacado.

Seguro contra disparo de la valvula de seguridad.

A la valvula magnetica de la linea de alimentacion de combustible a los quemadores esta conectado tambien un presostato que corta la corriente a la misma una atmosfera por debajo del tarado de la valvula de seguridad. Este presostato esta para ser regulado en funcion de la presion de tarado de la valvula de seguridad.

D.- FUNCIONAMIENTO DE LA CALDERA.

Alimentacion de agua cuando la caldera esta sin presion.-

Sistema primario.-

El sistema primario debe ser rellenado solamente hasta 250 mm por debajo del nivel normal de agua, aproximadamente 25 mm de nivel visible en el indicador. Al calentar la caldera el nivel subira a su posicion normal. De no existir fugas en este nivel se mantendra.

Sistema secundario.-

Se recomienda alimentar este sistema atraves de la linea de alimentacion auxiliar, y solo los ultimos 20 mm, a traves de la linea principal, asi se comprobaran ambos sistemas. Solo debe alimentarse hasta unos 50 mm por debajo del nivel normal, al calentar el agua tomara dicho nivel.

Encendido de la caldera a partir de aguas frias.-

Sistema primario.-

- 1º.- Para prevenir averias en el refractario se recomienda que la caldera se ponga en servicio en dos horas, **cuanto** menos.
- 2º.- Las valvulas atmosfericas en la parte superior de los cabezales del vaporizador se mantendran abiertas hasta que la presion en el primario sea de 10 Kg/cm².
- 3º.- Purgar el nivel de agua por extraccion de los niveles patentados. Extraccionar ambas conexiones, superior e inferior.
- 4º.- Las valvulas de los manometros han de estar abiertas.

Sistema secundario.-

- 1º.- La valvula atmosferica del colector secundario se mantendra abierta hasta que la presion en el mismo sea de 5 Kg/cm².
- 2º.- Purgar el nivel de agua por extraccion del nivel patentado. Extraccionar ambas conexiones, superior e inferior.
- 3º.- Las valvulas de los manometros han de estar abiertas.

Funcionamiento de la caldera.-

Dado el poco volumen de agua de la caldera, esta es de rapida reaccion a las variaciones de carga. Deben mantenerse por lo tanto cuidadosamente controlados el nivel y la presion.

DESCONEXION DE LA CALDERA.-

Sistema secundario.-

Descender la presion hasta 2 Kg/cm² por debajo de la presion de regimen, pues el calor latente en el sistema primario y obra refractaria, podran de otra manera, originar una subida de presion y hasta el disparo de las valvulas de seguridad..

F. FALLO DE TUBO Y REEMPLAZO.

Sistema primario.-

Los tubos mas expuestos de este sistema son los de la cara del hogar. En caso de fallo del agua uno o varios tubos inclinados revientan dependiendo con la rapidez con que se cierre el combustible a los mecheros. Si un tubo tiene solamente una pequena perdida esta podra incrementarse con objeto de evitar un total reventon mas tarde. El tubo se cierra por ambos extremos con tapones conicos de cierre. Aun en el caso de varios tubos taponados, la capacidad de la caldera se vera reducida en un pequeno porcentaje. Los tubos inclinados no implican riesgo para la caldera aunque se expansionen a ambos lados. Si revienta un tubo en la pared lateral en frente de los conductos descendentes, puede reemplazarse a la primera oportunidad. Por el momento el defecto se cierra con plastico refractario para proteger la parte posterior de los tubos descendentes.

Elementos vaporizadores.-

Caso de rotura de alguno de stos elemento la capacidad de la caldera al taponarlos solo se vera reducida en un pequeno porcentaje aunque se observara un aumento de presion en el primario. Elementos individuales dado su poco peso podran ser reemplazados en la mar.

G.- REPARACION DEL REFRACTARIO

Consultar instrucciones sobre utilizacion de plasticos refractarios. No permitir la formacion de escorias en el hogar. Caso de efectuar reparaciones en la obra refractaria encender muy

paulatinamente para evitar agrietamientos en la nueva obra.

H.- LIMPIEZA DEL COLECTOR SECUNDARIO.

Si el agua del colector secundario es atendida debidamente con la adición de productos químicos, las incrustaciones en los elementos vaporizadores serán insignificantes. Adquirirán, sin embargo, enlodamiento por lo que si la presión del primario aumentase hasta unos 55 Kg/cm² deberá procederse a una limpieza de los elementos.

Al colector secundario se añaden a través de la cisterna 10 Kgs. de sosa caustica y 10 Kgs. de Fosfato trisodico cristalino al 18,8 % y se alimenta agua de mar hasta que los cloros llegan a un valor de 6.000 a 8.000 ppm. Se mantiene el colector a presión durante 24 h. Se extracciona el colector hasta la mitad para arrastrar sedimentos y se vuelve a rellenar con agua de mar, se repite esta operación dos o tres veces. Finalmente el colector se extracciona completamente.

Se abre el colector para limpieza normal. Se cepillaran y rascaran los tubos y se limpiara de materias grasas la línea de agua y las paredes del colector.

Se baldea el colector con agua destilada para remover todos los restos de la limpieza.

Después de la limpieza se procederá a una detenida inspección de los elementos vaporizadores y sus soportes.

I.- LIMPIEZA DEL LADO DE HUMOS DEL SISTEMA PRIMARIO.

La limpieza continua se realizara como sigue.

- 1º.- Soplador de hollin
- 2º.- Inyección de polvos de cinz.
- 3º.- Lavado con agua.

La caldera tiene un dispositivo como los 1º o 2º.

Soplar hollines cada 24 horas de funcionamiento.

La inyección de polvos de cinz tendrá lugar una sola vez al mes.

Este polvo disocia los hollines depositados sobre los tubos.

Para el baldeo con agua desmontar las tapas situadas bajo el colector secundario y baldear con un fuerte chorro de agua oblicuamente abajo y detrás de los tubos.

Se tomarán las siguientes medidas:

Evitar la avería del refractario. Cubrir el borde de la tapa y tener cuidado de que el agua no penetre por la obra refractaria.

Cubrir la obra refractaria de la solera con una protección de lona.

Proteger el equipo eléctrico.

No sobrepasar los 60º C. de temperatura en el agua.

Comenzar el baldeo por la parte superior.

Dejar salir el agua a través de los desagües bajo el colector de agua primario.

Limpiar los mamparas de las puertas de seguridad.

Si la caldera va a quedar fuera de servicio enjuagar los tubos con agua alcalina para protegerla de la corrosión.

La caldera debe de ser secada inmediatamente después del lavado.

Encender muy lentamente para permitir el secado de la obra refractaria.

El lavado con agua no debe hacerse con excesiva frecuencia pues se puede remover la protección de sulfato de hierro que se forma sobre la superficie de los tubos.