

# **MANUAL DE INSTRUCCIONES**

## **GENERADOR DE ACEITE**

### **DIATÉRMICO**

#### **SERIE "TH"**

## SUMARIO

---

- 1) INTRODUCCIÓN
- 2) EL GENERADOR
- 3) LA INSTALACIÓN
- 4) EL CONTROL DEL SISTEMA
- 5) EL ACEITE DIATÉRMICO
- 6) EL RELLENADO DEL SISTEMA
- 7) EL VACIADO DEL SISTEMA
- 8) PUESTA EN MARCHA EN CALIENTE
- 9) EL CONTROL DEL ACEITE DIATÉRMICO
- 10) EL MANTENIMIENTO

## 1. INTRODUCCIÓN

Estimado Cliente, deseamos ante todo agradecerle el haber preferido, en el momento de su compra, nuestra caldera.

Estamos seguros de haberle entregado un producto técnicamente válido.

Este manual contiene las instrucciones de instalación, conducción y mantenimiento que deberán seguirse escrupulosamente para disfrutar de un sistema eficiente.

Es indispensable que este manual se ponga a disposición del personal responsable de la conducción de la máquina.

El sistema debe responder a las normas vigentes en materia de generadores de calor, con especial atención a las del ANCC (es obligatorio declarar siempre la ejecución de una nueva instalación) y las del cuerpo de bomberos, así como a los reglamentos de los Municipios, Provincias, etc.

La sociedad GARIONI NAVAL no podrá en ningún caso ser considerada responsable por el incumplimiento de las disposiciones antes indicadas.

## 2. EL GENERADOR

### Cuerpo calentador

Realizado con tubos de excelente calidad de Fe 35.2 con espesor aumentado o de ASTM A 106 Gr.B schedula 40, arrollados en espiral a uno o varios principios en relación con la potencia térmica del generador.

La cámara de combustión cilíndrica de gran volumen , adecuadamente estudiada y dimensionada para una amplia superficie de irradiación y para una baja carga térmica es particularmente adaptada a la forma de la llama.

La ausencia de colectores internos en contacto con los productos de la combustión asegura al aceite diatérmico una circulación particularmente uniforme y a una velocidad capaz de evitar cualquier posibilidad de depósitos carbonosos.

La conexión delantera y trasera del serpentín, entre la superficie expuesta a la irradiación y la superficie de convención, está realizada con tubos tangentes para obtener un aislamiento completo.

### Envoltura de contención

Dos anillos de chapa con la nervadura de refuerzo correspondiente forman las cabezas y el plano de apoyo de las puertas de cierre.

Un enchapado adecuadamente perfilado une y contiene el cuerpo calentador de la caldera.

### Base

En robustos perfiles en "C" y doble "T" con placas de apoyo provistas de barras de deslizamiento para permitir la libre dilatación de la caldera.

### Cierres

Sobre la parte frontal delantera, el cierre del serpentín está realizado por medio de una puerta interna de chapa especial resistente a las altas temperaturas, con paneles intercalados de fibra cerámica, una puerta externa de chapa aislada térmicamente con lana mineral completa el cierre.

El cierre trasero limitado al centro del aislamiento está realizado en chapa de gran espesor de ASI 430 con un capa de material aislante ligera y una protección de colada refractaria.

El cierre externo trasero está realizado con una puerta con láminas, aislada térmicamente con lana mineral.

### Refractarios

El uso de refractario reducido a los mínimos (solamente pocos kilos en el centro dl aislamiento, se puede considerar prácticamente inexistente) permite obtener una inercia térmica muy baja con inigualables ventajas en caso de que, accidentalmente, se apague la bomba del aceite diatérmico.

### Conexiones

Las conexiones de entrada y de salida del aceite rebordeadas PN16 forman un punto fijo con la caldera mientras que la dilatación del serpentín está asegurada por el apoyo sobre barras de deslizamiento.

### Aislamiento

El aislamiento térmico del enchapado está constituido por colchonetas de lana mineral con densidad de  $1000\text{kg/m}^3$  y espesor de 10 mm protegido externamente con láminas metálicas.

### Limpieza e inspección

Extremadamente facilitada por la apertura completa de las puertas delantera y trasera. La caldera tiene además un testigo de control de la llama con cierre de exclusión y placa frontal para la conexión del quemador.

### 3. INSTALACIÓN

El local de la caldera :

El local de la caldera debe tener unas dimensiones para permitir:

- Parte delantera : espacio necesario para la apertura de la puerta, el desmontaje y el mantenimiento del quemador
- Parte trasera : espacio necesario para la apertura de la puerta para la limpieza de los circuitos de humos
- Lateral, lado mando : espacio suficiente para un fácil acceso al cuadro eléctrico y a los equipamientos de control
- Lateral : Es suficiente un espacio mínimo que no sea nunca inferior a 600 mm

La caldera debe ser colocada sobre un pavimento de buena capacidad y bien nivelado.

**Es muy importante que el local esté bien ventilado de manera que el aire de combustión pueda llegar al quemador en cantidad suficiente.**

Chimenea de humos

Debe tener una sección que no sea inferior a la de salida de la caldera. Ella debe seguir el recorrido más breve hacia el exterior evitando recodos en ángulo recto. A efectos del funcionamiento la altura de la chimenea va siempre bien, es conveniente que esté por encima de las construcciones cercanas.

Es además aconsejable un revestimiento aislante adecuado para evitar con la consiguiente formación de hollín en la salida

Conexión combustible

Atenerse a las indicaciones del manual de instrucciones del quemador.

Vaso de expansión

Debe tener una capacidad igual al 25% del contenido total del sistema y ser completamente estanco.

Para construirla es conveniente seguir las normas de los recipientes a presión.

Debe estar colocado a una altura que pueda garantizar un conducto hidrostático que tenga en cuenta el IPSH de la bomba, y siempre por encima del punto más alto del sistema y a una altura no inferior a 4 m.

El vaso de expansión debe estar provisto de un indicador de nivel del líquido con una muesca que indique el nivel mínimo en frío.

Si se utilizan indicadores de nivel visuales es necesario que sean totalmente fiables por lo que respecta a la estanqueidad y la resistencia al calor.

Un tubería de control, que se pueda cerrar a la altura del nivel mínimo admisible, puede servir como indicador de nivel del líquido.

Sobre el vaso de expansión deberá colocarse un regulador de nivel que interrumpa automáticamente el calentamiento y que emita una señal de alarma acústica.

### Depósito de almacenamiento

Debe tener una capacidad mínima igual al 120% del contenido total del sistema y debe tener una perfecta estanqueidad, también para el depósito de almacenamiento valen las mismas reglas de construcción que para el vaso de expansión.

Normalmente está colocado en el punto más bajo del sistema, la descarga del aceite se efectúa por caída, una bomba de carga tomará el aceite para rellenar el sistema.

### Conexión tuberías

Para temperaturas de hasta 300°C, utilizar tubos de acero sin soldadura de excelente calidad que no tengan óxido. Si es posible, conectar los tubos por medio de soldadura.

Cuando fuera necesario adoptar conexiones rebordeadas (min. PN16), utilizar juntas de buena calidad resistentes al calor y adaptadas específicamente para el aceite térmico, los tornillos deben ser de acero de alta resistencia.

Al colocar las tuberías es necesario tener bien presentes las dilataciones térmicas causadas por el calor (a 300°C aproximadamente 3.6 mm/m).

Por ello es necesario prever puntos fijos y compensatorios de dilatación a lo largo del trazado, con especial atención a las bocas de entrada y de salida de las bombas. Sobre las bocas de aspiración y de envío de las bombas prever compensadores de dilatación bloqueando las tuberías de manera que no se descarguen sobre la bomba las tensiones causadas por las dilataciones.

Se recomienda montar las tuberías ligeramente inclinadas para facilitar el desahogo del aire en los puntos altos.

En los puntos bajos prever las conexiones correspondientes para la descarga del sistema.

### Aislamiento térmico

Prever un buen aislamiento de las tuberías.

Los tubos de expansión y de desaeración no deben estar aislados.

Con respecto a las juntas rebordeadas y a las válvulas hacer de manera que se puedan localizar eventuales pérdidas.

### Bomba de circulación del aceite

Fijar sobre un pavimento perfectamente nivelado. Conectar el envío de la bomba a la caldera y la aspiración al desaireador, respetando los diámetros establecidos en el esquema de flujo. La bomba no debe constituir un punto fijo para el sistema de los tubos. La bomba debe estar libre de las tensiones por dilatación térmica de las tuberías.

Montar un filtro con rejilla de acero inoxidable antes de la boca de aspiración.

Durante la fase de trabajo el filtro debe mantenerse limpio con el fin de no originar pérdidas de carga que puedan alterar el caudal del aceite.

## Energía eléctrica

Controlar la tensión y la potencia instaladas de la bomba y del quemador. Poner la línea trifásica de sección adecuada y conectarla al cuadro de mando, conectar el motor de la bomba de aceite al cuadro de mando.

## **4.CONTROL DEL SISTEMA**

Es muy importante asegurarse de que todas las partes que estarán en contacto con el aceite térmico estén en perfectas condiciones de limpieza.

Controlar la hermeticidad del sistema con aire comprimido humedeciendo todas las soldaduras con agua jabonosa.

Evitar absolutamente llenar con agua el sistema para controlar su estanqueidad, ya que si no fuera posible eliminarla completamente en la fase de puesta en marcha se producirían dificultades notables.

## **5.ACEITE DIATÉRMICO**

Recomendamos utilizar aceites con las características capaces de garantizar :

- Elevada estabilidad térmica, resistencia a temperaturas de pared superiores a los 350°C para poder utilizar con temperaturas de salida de la caldera de hasta 300°C
- Elevada resistencia a la oxidación para temperaturas superiores a 60/70°C /evitar que la temperatura en el vaso de expansión supere estos valores
- Resistencia al envejecimiento
- Baja tensión del vapor
- Elevado calor específico
- Baja viscosidad
- Ausencia de acciones corrosivas
- Ausencia de toxicidad
- Elevado punto de inflamabilidad
- Bajo punto de deslizamiento

## DATOS CARACTERÍSTICOS ACEITES DIATÉRMICOS

FABRICANTE	SIGLA	PESO ESPECÍFICO a 15°C kg/l	VISCOSIDAD Y a 50°C	TENSIÓN VAPOR		PUNTO DE DESGLIZAMIENTO	PUNTO INFLAM. VASO ABIERTO
				a 250°C	a 300°C		
AGIP	SIC 35	0,875	2,8 - 3,1	0,163	0,612	-10°C	205°C
API	DIATHERM 3	0,875	2,8 - 3,2	//	//	-12°C	220°C
BP	TRANSCAL 65	0,874	2,9	0,079	0,79	-12°C	216°C
ESSO	ESSOTHERM 500	0,859	2,9	0,0237	0,106	-12°C	227°C
FINA	CALORANT IT 31	0,872	2,9	0,0164	0,071	-14°C	218°C
GULF	341 OIL HARMONY 44	0,864	2,84	0,081	0,33	-12°C	216°C
IP	FORNOLA OIL 25	0,87	2,6	0,0163	0,068	-13°C	230°C
MOBIL	MOBILTHER M 605	0,865	2,8	0,125	0,553	-15°C	210°C
ROL	AERTHERM 320	0,871	2,9	0,023	0,102	-12°C	220°C
AMOCO	AMOTHERM OIL 32	0,871	2,9	//	0,13	-12°C	220°C

### 6. RELLENADO DEL SISTEMA

Es posible tomar el aceite desde un punto bajo del sistema por medio de una bomba de transvase que aspire directamente de los bidones o del depósito de almacenamiento.

Durante la carga mantener todas las válvulas de desahogo del aire abiertas hasta que salga el aceite. Terminar el relleno una vez que el aceite haya llegado a la muesca del nivel mínimo del vaso de expansión.

En este punto cerrar todas las válvulas de desahogo del aire y hacer circular la bomba en frío durante 4 o 5 horas. De vez en cuando detener la bomba y desahogar el aire en los puntos altos.

Controlar que la presión del aceite permanezca estable.

Terminada la operación efectuar una limpieza profunda del filtro del aceite.

### 7. PUESTA EN MARCHA EN CALIENTE

Operaciones iniciales :

- Abrir todas las válvulas del sistema
- Controlar el nivel del aceite en el vaso de expansión
- Abrir la llave de desahogo en el vaso de expansión

- Controlar que en la bomba de aceite haya el aceite de lubricación
- Rellenar los alojamientos de los termómetros y de los termostatos con grasa de silicona
- Poner en marcha la bomba del aceite
- Controlar la estabilidad de la presión de los manómetros (si la presión no es estable es inútil encender el quemador). Desahogar una vez más el sistema
- Controlar la estabilidad de la presión de los manómetros (si la presión no es estable es inútil encender el quemador). Desahogar una vez más el sistema.

#### Encendido y desaireación :

Verificar que en el sistema no haya pérdidas de aceite.

Verificar que la capacidad total de los inyectores del quemador no sea superior a la potencia de la caldera, si es necesario sustituirlos.

Verificar que la boca del quemador penetre en la cámara de combustión.

Encender el quemador, si es de dos llamas o modulador poner el interruptor en la posición "**mínimo**".

Calentar el aceite lo más lentamente posible (manteniendo abiertas todas las utilidades)

Alcanzada la temperatura de 100°C probablemente el índice de los manómetros empezará a oscilar sensiblemente, apagar el quemador sin detener la bomba y no encender de nuevo el quemador hasta que la presión no se haya estabilizado.

Continuar la operación de apagar y encender el quemador hasta que la temperatura no supere los 150°C y desde la válvula de desahogo del aire del vaso de expansión cese la salida de vapor provocada por la evaporación del agua que podría encontrarse en el sistema.

Durante esta fase es necesario eliminar vapores de agua y burbujas de aire también a través de las válvulas de desahogo en los puntos altos del sistema.

#### ATENCIÓN

El aceite que es descargado por medio de las operaciones antes descritas no puede ser reutilizado. La presencia de agua en el aceite no presenta efectos negativos desde el punto de vista químico, pero puede provocar fenómenos con espumas en el sistema con la consiguiente salida de aceite desde el tubo de desahogo. Por ello en la fase de calentamiento hasta 200°C proceder con mucha prudencia teniendo siempre bajo control el nivel del vaso de expansión, el tubo de desahogo y el índice del manómetro.

#### Calentamiento y temperatura en régimen :

Después de un breve periodo de funcionamiento a la temperatura de 200°C si todo es correcto, subir gradualmente la temperatura hasta llegar a la temperatura de trabajo prevista. En este punto empezar los controles necesarios :

- a) Si las pérdidas de carga del circuito fueran demasiado elevadas, abrir la válvula de by-pass, colocada entre el envío del aceite y la aspiración de la bomba, para poner la diferencia de presión en la caldera en los valores necesarios.
- b) Realizar el calibrado definitivo de los presostatos y de los termostatos.

- c) Verificar el nivel del aceite en el vaso de expansión.
- d) Con el quemador en funciones a pleno caudal es muy importante que la llama no recaliente con el consiguiente cracking del aceite.
- e) Verificar que no haya pérdidas de aceite en ninguna parte del circuito.
- f) Después de haber efectuado los controles desde el punto a) hasta el punto e) apagar el quemador y dejar en funciones la bomba durante 20 minutos por lo menos o hasta que la temperatura del aceite no haya descendido aproximadamente a 150°C. En este punto se puede detener todo.  
Cuando el aceite ha alcanzado una temperatura inferior a 50°C apretar a fondo los tornillos de todas las conexiones. Limpiar una vez más con cuidado el filtro del aceite.

## 8. CONTROL DEL ACEITE DIATÉRMICO

### Control carga aceite diatérmico

Es necesario hacer controlar periódicamente la carga del aceite térmico del sistema para asegurarse de que sus características se mantienen inalteradas.

Primer control : Después de 1000 horas de trabajo

Controles periódicos : Cada 1500 horas de trabajo

O a juicio de la empresa suministradora del aceite térmico

### Toma de la muestra

La toma podría efectuarse desde un tubo colocado en la salida o en la entrada de la caldera haciendo circular el aceite en un refrigerante antes de que llegue al recipiente para evitar la pérdida de los componentes volátiles necesarios para realizar un análisis completo.

### Análisis

Las principales características a controlar son las siguientes :

- Punto de inflamabilidad
- N° de neutralización mg. KOH/g
- Insolubles en pentano %peso
- Viscosidad

Tubería de salida o de entrada del aceite en la caldera

Salida agua

Entrada agua refrigeración

Recipiente aceite mínimo 2 litros

## 9. VACIADO DEL SISTEMA

El eventual vaciado del sistema debe efectuarse cuando el aceite tiene una temperatura inferior a 50°C.

El vaciado a temperaturas superiores provoca una rápida oxidación de la carga del aceite.

## 10. MANTENIMIENTO

- Quemador : ver instrucciones adjuntas
- Bomba aceite : ver instrucciones adjuntas

Es conveniente colocar buenos manómetros aguas arriba y aguas abajo del filtro, controlando la pérdida de carga con el filtro limpio.

Un aumento de la pérdida de carga indica su estado de limpieza.

- Verificar constantemente la perfecta estanqueidad de los empalmes de conexión de los presostatos y de los manómetros.
- Los alojamientos de los termómetros y de los termopares deben estar siempre llenos de grasa de silicona.
- Controlar diariamente el buen funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad.

### CADA SEIS MESES

Si se utilizan combustibles líquidos y cada vez que se observe una disminución del rendimiento debida al aumento de la temperatura de los humos en la chimenea.

Efectuar la limpieza de las superficies que han estado en contacto con los productos de la combustión de la manera siguiente :

- Desmontar el quemador
- Desmontar la placa de soporte del quemador que cierra el acceso a la cámara de combustión
- Abrir las puertas delantera y trasera
- Quitar todas las juntas
- Limpiar las superficies en contacto con los humos, quitando todas las incrustaciones, el hollín y eventuales depósitos de azufre. Si es necesario efectuar un lavado con agua asegurándose de que las superficies estén completamente frías.
- Controlar que la colada de refractario colocada como cierre trasero de la cámara de combustión esté en buenas condiciones.

Después de haber realizado todas las operaciones antes descritas sustituir todas las juntas con otras análogas a las colocadas anteriormente y volver a montar el conjunto teniendo el cuidado de esparcir grafito sobre los tornillos para facilitar su montaje.