

# INFORME TÉCNICO DE CALDERA

## MOLINO DE YERBA MATE

### COOP. DE TRABAJO LA HOJA LTDA.

Se presenta a continuación, el informe técnico de la caldera del establecimiento molino de yerba mate ubicado en la localidad de San Ignacio y perteneciente a la Cooperativa de Trabajo La Hoja Ltda.

Se realiza prueba hidráulica, ultrasónica de espesores y revisión de elementos de seguridad y control, además de una inspección general del equipo y sector.

## **INFORME TÉCNICO**

Comitante: COOPERATIVA DE TRABAJO LA HOJA LTDA. - PLANTA MOLINO DE YERBA MATE

Dirección de emplazamiento: Ruta Provincial N°210- Km 2,5

Fecha: 23/05/25

Descripción del equipo: Caldera Humotubular, marca TAINDU de dos pasos.

Diámetro interno: 52 plg (1320 mm)

### Datos de placa de identificación

Superficie de calefacción 28 m<sup>2</sup> – N° serie 3350 – Modelo 2PH 28/8

Fecha de reparación: 10/4/1985

Presión de Prueba: 12 kg/cm<sup>2</sup>

Presión de Trabajo: 8 kg/cm<sup>2</sup>

Reparada por S.A L. Gonella e Hijos

## **A-CONTROL GENERAL DEL EQUIPO Y ACCESORIOS DE SEGURIDAD**

I-Desarrollo:

El control visual se efectuó el día 23/05/2025, se observaron los distintos componentes del aparato sometido a presión, el cual, al momento de la visita a la empresa, se encuentra fuera de servicio. Se realiza una inspección externa e interna con la caldera en frío, observando buen estado general de coraza, placa, tubos y conexiones en general.

- Hogar: Alimentado con chip de madera mediante un sistema semiautomático conectado a presostato.
- Placa identificatoria: Presenta.
- Tanque de agua de alimentación: 1 recipiente de 2000 lts de almacenamiento en buen estado general;
- Alimentación de agua: 2 bombas instaladas con manómetro y en servicio. No se realiza ningún tratamiento de agua de alimentación.
- Control de nivel: 2 visores de nivel instalados y en servicio;
- Manómetro: Instalado y en buen estado;

- Alarma por bajo nivel de agua: En servicio y en buen estado;
- Válvulas de seguridad: 2 válvulas calibradas en 6 kg/cm<sup>2</sup>.

Posteriormente, se pone en marcha la caldera y se verifica un buen funcionamiento de la misma, no existen fugas significativas de agua ni vapor. Además, se constata aperturas de válvulas de seguridad a las presiones calibradas.

## **B-PRUEBA HIDRÁULICA**

Norma: IRAM-IAP A 25-9

La caldera proporciona vapor saturado a una presión de trabajo correspondiente a 4 kg/cm<sup>2</sup>, valor tomado como referencia para determinar la presión de la prueba de estanqueidad según la normativa.

I-Equipo utilizado, el equipo utilizado fue una bomba a pistón manual de un rango de 0 a 25 kg/cm<sup>2</sup>. Marca TAWAK FORCE cuyo manómetro también se corresponde con dicha marca

II-Desarrollo de ensayo

El ensayo se inició el 23/05/2025 a las 8.30 AM, se preparó la caldera con anticipación en lo concerniente a bridas y tapones para evitar fugas.

Con el equipo a presión lleno de agua, se realizó el ensayo observando diferentes partes y componentes. Se procedió al aumento de la presión hasta alcanzar los 7 kg/cm<sup>2</sup>, llegando a la misma a las 8:35hs AM, y la cual se mantuvo durante 20 minutos sin cambios significativos.

**No se observaron fugas por fisuras en tubos ni en placa del equipo como así también en los diferentes accesorios.**

***Se deja constancia que la caldera antes mencionada HA SUPERADO satisfactoriamente la prueba hidráulica de resistencia.***

***Se recomienda realizar dicha prueba una vez al año.***

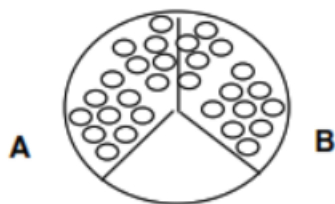
## **C-MEDICIÓN DE ESPESORES**

I-Equipo utilizado: ULTRASONIC THICKNESS GAUGE-PROTOMAX VA8041

II-Desarrollo del ensayo:

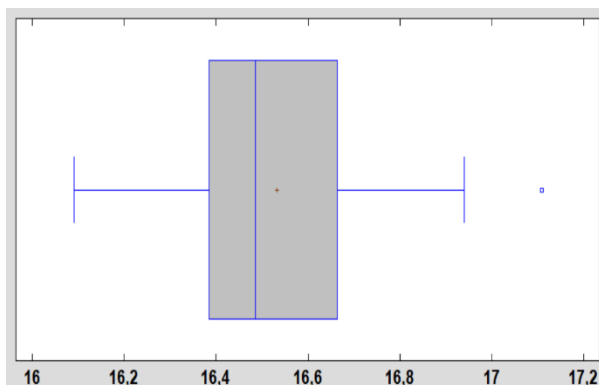
Se definieron puntos específicos para la medición de espesores en la placa frontal, sectorizando la superficie de la placa en dos partes (A y B).

Resumen estadístico:



Resumen Estadístico para Col\_5

Recuento	20
Promedio	16,533
Desviación Estándar	0,242533
Coefficiente de Variación	1,46696%
Mínimo	16,09
Máximo	17,11
Rango	1,02
Sesgo Estandarizado	1,20897
Curtosis Estandarizada	0,528862



MEDICIÓN	ESPESOR (mm)	SECCIÓN
1	16,44	A
2	16,09	A
3	16,28	A
4	16,47	A
5	16,34	A
6	16,56	A
7	16,28	A
8	16,78	A
9	16,52	A
10	18,66	A
11	16,80	B
12	16,42	B
13	16,94	B
14	16,61	B
15	16,50	B
16	16,42	B
17	16,37	B
18	17,11	B
19	16,67	B
20	16,40	B

En un análisis gral., como puede apreciarse, los valores de sesgo estandarizado y curtosis estandarizada se encuentran entre el rango de valores +2 y -2, lo cual valida el análisis estadístico.

Resumen Estadístico

	A	B
Recuento	10	10
Promedio	16,442	16,624
Desviación Estándar	0,202583	0,254436
Coefficiente de Variación	1,23211%	1,53054%
Mínimo	16,09	16,37
Máximo	16,78	17,11
Rango	0,69	0,74
Sesgo Estandarizado	-0,0445186	1,14713
Curtosis Estandarizada	-0,092588	-0,209101

En un análisis dividido en dos sectores de la placa (A y B), se tiene el espesor medio de cada sección, el error estándar mide la variabilidad de las mediciones, los límites inferior y superior nos indican el rango de valores donde se encuentra el espesor medio con un 95% de certeza

Prueba t para comparar medias

Hipótesis nula:  $\mu_1 = \mu_2$

Hipótesis Alt.:  $\mu_1 \neq \mu_2$

suponiendo varianzas iguales:  $t = -1,7696$  valor-P = **0,0937329**

No se rechaza la hipótesis nula para  $\alpha = 0,05$ .

Las variaciones de las mediciones arrojaron un P-valor igual a **0,0937** lo cual indica que no hay diferencia estadísticamente significativa entre la media de los espesores de las diferentes secciones

(espesor uniforme en toda la superficie supervisada).

**Conclusión del ensayo:** No se percibe una degradación significativa del espesor de la placa de la caldera. Además, según el código ASME sección I parte PFT-9.2.1 para placas de tubos con diámetro interior entre 42 plg (1100 mm) y 54 plg (1350 mm), el espesor mínimo de la placa debe ser 7/16 plg (11 mm), cumpliendo satisfactoriamente el equipo inspeccionado.

## D-ILUSTRACIONES DE EQUIPOS Y ACCESORIOS

---



Figs.: Placa y partes del equipo







Figs.: Partes y accesorios

