

MAT. : Acompaña Informes isocinéticos

ANT. : Res. Ex. N° 1/ Rol F-047-2021 de 9 de abril de 2021.

Los Ángeles, 08 de marzo de 2023

Señor

Matías Carreño Sepúlveda

Fiscal Instructor de la División de Sanción y Cumplimiento

Superintendencia del Medio Ambiente

PRESENTE

Manuel A. Pauvif Sagredo, Gerente General, en representación de la sociedad PROCESADORA DE MADERAS LOS ÁNGELES S.A. (en adelante "PROMASA") según consta en la escritura pública otorgada en la Notaría de La Florida de Don Jaime Bernales Larraín con fecha 22 de diciembre 2020, ambos domiciliados para estos efectos en Avenida Las Industrias N° 1015, comuna de Los Ángeles, Región del Biobío, a esta Superintendencia del Medio Ambiente ("SMA"), respetuosamente vengo en señalar lo siguiente:

1. En el marco del proceso sancionatorio Rol F-047-2021, por medio del cual se formularon cargos a este establecimiento por el siguiente hecho, a juicio de la SMA constitutivo de infracción de carácter leve:

N°	Hechos que se estiman constitutivos de infracción	Normas y medidas eventualmente infringidas
1	<p>Haber operado dos calderas a biomasa, cada una con una potencia de 30.000 kWt, y cuyas emisiones son mayores a 30 mg/Nm³ de material particulado, durante un episodio crítico nivel Pre emergencia ambiental en zona territorial afecta a las medidas de preemergencia, los siguientes días:</p> <ul style="list-style-type: none">- La caldera a biomasa con registro N° SSBIO-138 operó los días 29 de mayo y 15 de julio de 2020.- La caldera a biomasa con registro N° SSBIO-139 operó los días 14, 25, 29 de mayo, 01 de junio y 15 de julio de 2020.	<p>D.S. N°4/2017, Artículo 59, letra b):</p> <p><i>Durante el período de gestión de episodios críticos se establecerán las siguientes medidas de prevención y mitigación, cuya fiscalización y sanción en caso de incumplimiento, corresponderán a la Seremi de Salud, SAG, Conaf o Superintendencia del Medio Ambiente, conforme a sus atribuciones:</i></p> <p><i>b) Preemergencia: En aquellos días para los cuales se pronostique un episodio crítico en el nivel Preemergencia, registrarán las siguientes medidas:</i></p> <p><i>v. Prohibición del funcionamiento de calderas con una potencia térmica mayor a 75 kWt que presenten emisiones mayores a 30 mg/m³N de material particulado. Esta medida se aplicará por zona territorial, entre las 18:00 y 24:00 horas.</i></p>

2. Frente a esta formulación y sin reconocer responsabilidad en los hechos materia de la misma, PROMASA optó por presentar a la SMA un Programa de Cumplimiento (“PdC”) que finalmente fue aprobado por RES.EX. N°4/ROL F-047-2021 de fecha 24.11.2021.

3. El referido PdC comprende la ejecución de 3 acciones principales y una acción alternativa, que se gatillaría en el evento de presentarse un impedimento. En resumen, las acciones son las siguientes:

ACCIÓN N° 1: Instalación de un sistema de abatimiento para las calderas SSBIO-138 y SSBIO-139.

ACCIÓN N° 2: Realizar mediciones de MP mediante muestreos isocinéticos, cuyos resultados deberán cumplir con el límite de emisión de MP establecido en el artículo 59 letra b) del PDA de Los Ángeles (30 mg/m³N o menos).

ACCIÓN N° 3: Cargar el PdC e informar a la Superintendencia del Medio Ambiente, los reportes y medios de verificación que acrediten la ejecución de las acciones comprendidas en el PdC a través de los sistemas digitales que la SMA disponga al efecto para implementar el Sistema de Seguimiento de Programas de Cumplimiento (SPDC).

ACCIÓN N° 4 (Alternativa): Presentación de Plan de Ajuste Operacional de acuerdo al Artículo 65 del DS MMA N°4/2017.

4. Consecuencialmente a través del sistema digital SPDC se ha realizado la carga del PdC y de los respectivos reportes y medios de verificación que acreditan la ejecución de las acciones comprendidas.

5. Por carta “Solicita ampliación PdC. V.4” con fecha 24 de enero 2023, se solicitó a esta SMA un plazo adicional de 12 semanas para la ejecución de la Acción N° 1 (específicamente Subacción N° 1.10), que posibilita ejecutar hasta dos mediciones isocinéticas adicionales, además de 4 semanas desde la conclusión de la Acción N° 1 para continuar con la Acción N° 2 la que permitiría obtener una última medición oficial. Situación que a la fecha no ha sido resuelta por la SMA.

6. En base a lo anterior, y sin haberse recibido una respuesta a la carta recién mencionada, por medio de la presente hago entrega de los Informes de Muestreo Isocinético actualizados de la Caldera SSBIO-138 y SSBIO-139. Los muestreos fueron realizados en las fechas 09 de febrero de 2023 para la Caldera SSBIO-138 y 10 de febrero de 2023 para la caldera SSBIO-139 y sus resultados fueron enviados por la Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental (ETFA) con fecha 03 de marzo 2023.

7. Como se puede apreciar en estos últimos informes isocinéticos, la Caldera SSBIO-138 registró una concentración promedio normalizada y corregida al 6% de oxígeno de 40,05 mg/m³N, mientras que, la Caldera SSBIO-139 registró una concentración promedio normalizada y corregida al 6% de oxígeno de 30,90 mg/m³N.

8. Los resultados obtenidos reflejan que los esfuerzos de ingeniería aplicada a nuestras calderas han tenido resultados auspiciosos y el sistema implementado ha probado ser eficaz y eficiente, pese a su desafiante implementación.

9. Finalmente, queremos señalar que esta industria está comprometida desde sus inicios con el cumplimiento normativo y cuidado del medio ambiente, siendo esta industria la que provee el subproducto con el cual se confecciona el pellet de pino que representa el 40% de participación de mercado y que por cierto provee de combustión limpia a la comuna de Los Ángeles, declarada zona saturada, como es de conocimiento de todos. En este sentido el programa de cumplimiento persigue ante todo introducir mejoras que garanticen la continuidad operativa de este establecimiento, que tiene la gran responsabilidad de contribuir a la descontaminación efectiva del país.

Sin otro asunto que tratar se despide atentamente,



Manuel Fauvif Sagredo
Gerente General
PROMASA

**MUESTREO ISOCINÉTICO OFICIAL DE MATERIAL
PARTICULADO**

PROCESADORA DE MADERAS LOS ANGELES S.A.

CALDERA N°1 – SSBIO-138

INFORME DE RESULTADOS N° IMFF 022/23

Preparado por:



Para:



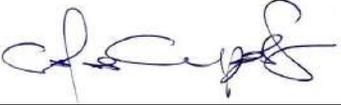
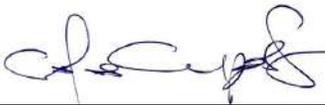
PROMASA

Marzo, 2023

INFORME DE RESULTADOS
IMFF 022/23

**INFORME DE MUESTREO OFICIAL DE MATERIAL
PARTICULADO**

PROCESADORA DE MADERAS LOS ANGELES S.A.

Versión del Documento			01
Responsable	Elaboración	Revisión	Aprobación
Nombre:	Karina M. Oyarce Campos	Carlos Campos Schulz	Carlos Campos Schulz
Cargo:	Ingeniero de Proyectos	Coordinador Técnico	Coordinador Técnico
Fecha:	03-03-2023	03-03-2023	03-03-2023
Firma:			

Marzo, 2023

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Resumen Ejecutivo	5
1. Datos de la ETFA	6
2. Datos del Cliente	7
2.1. Titular	7
2.2. Fuente.....	7
3. Introducción.....	8
4. Objetivo	8
5. Instrumento Ambiental.....	8
6. Métodos	9
6.1. Resumen de los métodos aplicados	9
6.2. Resumen del método CH-1.....	11
6.3. Resumen del método CH-2.....	11
6.4. Resumen del método CH-3.....	11
6.5. Resumen del método CH-4.....	12
6.6. Principio del método CH-5.....	12
6.7. Resumen del método CH-5.....	12
7. Equipos	13
8. Resultados.....	15
8.1. Puntos de muestreo	15
8.2. Resumen de datos obtenidos en terreno	18
8.3. Resultados del monitoreo.....	20
8.3.1. Desviación entre corrida de la concentración de MP:	20
8.4. Descripción del proceso y condiciones de operación	21
8.5. Conclusión	21
8.6. Control de versión del informe.....	21
9. Anexos.....	22
9.1. Declaración jurada para la operatividad de la ETFA	22
9.2. Declaración jurada para la operatividad del I.A. (muestreo)	22
9.3. Resumen de resultados	22
9.4. Rutas de cálculo especiales	22
9.5. Registros de terreno.....	22
9.6. Análisis de muestras (Contiene declaración IA análisis)	22
9.7. Certificados de equipos.....	22
9.8. Fotografía y datos de la fuente medida	22
9.9. Certificado declaración de emisiones enviada/aceptada	22
9.10. Manual de operación y mantención de la fuente monitoreada.	22
9.11. Informe técnico de caldera.....	22
9.12. Aviso de muestreo	22

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Resumen de resultados de la actividad	5
Tabla N° 2 Métodos aplicados en la actividad	9
Tabla N° 3 Equipos e instrumentos de muestreo utilizados.....	13
Tabla N° 4 Características del ducto monitoreado	16
Tabla N° 5 Matriz de puntos de Muestreo.....	16
Tabla N° 6 Verificación de flujo ciclónico (°α)	17
Tabla N° 7 Datos del equipo de muestreo	18
Tabla N° 8 Datos medidos en terreno.....	18
Tabla N° 9 Datos calculados a partir de información medida en terreno.....	19
Tabla N° 10 Resultados del muestreo.....	20
Tabla N° 11 Resumen de condiciones de operación	21
Tabla N° 12 Control de versión del informe.....	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 Equipo de muestreo isocinético	14
Figura N° 2 Esquema referencial de ductos de sección cuadrada y circular.....	15

Resumen Ejecutivo

El presente documento, identificado como IMFF 022/23, corresponde al informe de resultados de muestreo de Material Particulado, para la determinación de la concentración y la emisión de partículas totales de la fuente denominada Caldera N°1, número de registro SSBIO-138 en Seremi de Salud, propiedad de Procesadora de Maderas Los Angeles S.A. y ubicada en Longitudinal Sur Km 505, comuna de Los Ángeles, Región del Biobío.

Con la finalidad de dar cumplimiento al objetivo planteado, se ha ejecutado la actividad de muestreo de acuerdo a las especificaciones del método CH-5, '*Determinación de las emisiones de partículas desde fuentes estacionarias*', en su Versión 03, aprobada por el Ministerio de Salud mediante Resolución Exenta N°689 del 2021; y para lo cual se desarrollaron 3 corridas, cada una con al menos 1 m³ de muestra de gas de chimenea.

El muestreo fue realizado con la fuente operando a una producción de vapor promedio de 13.610 kgV/h, correspondientes a un 90,77% según la producción indicada en su Informe Técnico Individual

Tabla N° 1
Resumen de resultados de la actividad

Parámetros	C1	C2	C3	Prom
Caudal estandarizado (m ³ N/h)	36.166	36.253	36.431	36.283
Concentración de MP (mg/m ³ N)	16,68	20,31	14,91	17,30
Conc. Corregida de MP (mg/m ³ N)	38,83	47,27	34,04	40,05
Emisión horaria (kg/h)	0,60	0,74	0,54	0,63
Emisión anual (ton/año)	5,28	6,45	4,76	5,50
Isocinetismo (%)	98,8	97,2	96,1	-

La concentración promedio normalizada, sin aplicar corrección por oxígeno, es de 17,30 mg/m³N, equivalente a una emisión horaria de 0,63 kg/h.

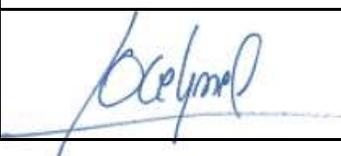
La actividad fue supervisada por el Sr. Patricio Francisco Angulo Valdés y el Inspector Ambiental fue el Sr. Daniel Elías Siegle Cornejo (Código IA: 17.730.717-3), la cual se desarrolló el día 09 de febrero y no se presentaron contratiempos ni complicaciones que evitasen dar cumplimiento a las especificaciones del método CH-5, o sus métodos asociados detallados en el punto 6 de este documento.

1. Datos de la ETFA

Realizado por : **Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA.**
Código ETFA: 015-01.
 Seminario N°180, Providencia, Santiago.
 Fonos: (56-2) 2 3616 631
 www.algoritmospa.com

Representante Legal : Christian H. Eltit Aviles
 Inspector Ambiental muestreo : Esteban Alejandro Contreras Ramirez
 Código IA muestreo (RUN) : 17.057.984-4
 Inspector Ambiental análisis : Jocelyne Andrea Catalán Neira
 Código IA análisis (RUN) : 16.680.002-1

Fecha de emisión del Informe : viernes, 03 de marzo de 2023
 Fecha del muestreo : jueves, 09 de febrero de 2023
 Supervisor del muestreo : Patricio Francisco Angulo Valdés
 Operador de unidad de control : José Antonio Gamboa Rogers
 Operador de sonda : Javier Antonio Peñailillo Contreras
 Elaborado por : Karina Macarena Oyarce Campos
 Revisado por : Carlos Marcelo Campos Shulz
 Aprobado por : Carlos Marcelo Campos Shulz
 Método utilizado : CH-5
 Informe N° : IMFF 022/23
 Carácter de la actividad : Oficial

Rol	IA Muestreo	IA Análisis	Representante Legal
Nombre:	Esteban Alejandro Contreras Ramirez	Jocelyne A. Catalán Neira	Christian H. Eltit Aviles
Cargo:	Coordinador de proyectos	Supervisor de Laboratorio Análisis Químico	Subgerente General Servicios ETFA
Firma:			

2. Datos del Cliente

2.1. Titular

Razón social : Procesadora de Maderas Los Angeles S.A.
RUT de la razón social : 96.540.490-2
Representante Legal : José Pablo Marino Rivera
RUN del Representante Legal : 16.939.040-1

Giro del establecimiento : Fabricación de otros productos de madera,
de artículos de corcho, paja
Dirección : Longitudinal Sur Km 505, Los Ángeles
Contacto del establecimiento : José Pablo Marino Rivera
Correo del contacto : jmarino@promasa.cl

2.2. Fuente

Fuentes medidas : Caldera N°1
Tipo de fuente : Caldera de Vapor
Número de registro SEREMI : SSBIO-138
Número identificador en RECT : H. Briones & Cia. S.A.C.I.
Marca : Igneotubular 3 pasos
Modelo : 1984
Combustible utilizado : Biomasa
Sistema de abatimiento : Multiciclón y Scrubber

3. Introducción

Procesadora de Maderas Los Angeles S.A. es una empresa dedicada a la fabricación de otros productos de madera, de artículos de corcho, paja. La fuente fija evaluada se encuentra ubicada en Longitudinal Sur Km 505, comuna de Los Ángeles, Región del Biobío.

La fuente medida corresponde a una Caldera de Vapor denominada Caldera N°1 marca H. Briones & Cia. S.A.C.I., modelo Igneotubular 3 pasos del año 1984 y número de registro SSBIO-138 en Seremi de Salud. La producción máxima de vapor de la fuente es de 15.000 kgV/h y el día del muestreo utilizó Biomasa como combustible. Como sistema de abatimiento la fuente utiliza un Multiciclón y un Scrubber.

El presente documento corresponde al Informe de Resultados IMFF 022/23, la actividad fue supervisada por el Sr. Patricio Francisco Angulo Valdés y el Inspector Ambiental fue el Sr. Daniel Elías Siegle Cornejo (Código IA: 17.730.717-3), la cual se desarrolló el día 09 de febrero sin inconvenientes.

4. Objetivo

El objetivo de la actividad corresponde a realizar un monitoreo de Material Particulado, utilizando el método CH-5, con el fin de obtener un resultado que pueda ser usado en los fines particulares del titular.

5. Instrumento Ambiental

Decreto 4 del 22 de febrero de 2017 'Establece Plan de Descontaminación para la comuna de los Angeles.'

Indica en el artículo N° 32 el límite máximo de emisión de MP para calderas con potencia térmica nominal mayor a 1 MWt y menor a 20 MWt, siendo de 50 mg/Nm³.

Así como también, indica el artículo N° 34 la corrección por oxígeno, según el estado del combustible usado por la fuente medida, siendo un 6% de corrección, para combustibles sólidos.

6. Métodos

6.1. Resumen de los métodos aplicados

Para el desarrollo de la actividad, se han aplicado las siguientes metodologías acreditadas mediante la ISO 17025/2017 por A2LA^a a través los certificados 4235.01 para muestreo y 4235.02 para análisis y, a su vez, autorizadas como alcance ETFA por parte de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).

Tabla N° 2
Métodos aplicados en la actividad

Método	Parámetro 17.025 (A2LA)	Nombre del método 17.025 (A2LA)	Parámetro autorizado (SMA)	Nombre del método autorizado (SMA)
CH-1	Sample and Velocity Traverses (Sampling Point Identification) for Stationary Sources	CH-1 Method, Based on EPA1	Puntos de muestreo	CH-1. Localización de puntos de muestreo y de medición de velocidad para fuentes fijas.
			Velocidad	
			Velocidad	
CH-2	Determination of Flow Velocity and Volumetric Flow in Chimney Gases	CH-2 Method, Based on EPA2	Flujo Volumétrico	CH-2. Determinación de la velocidad y del flujo volumétrico en gases de chimenea (tubo pitot tipo s).
			Velocidad	
			Velocidad	
CH-3	Gas Analysis for Dry Molecular Weight Determination	CH-3 Method, Based on EPA 3	Peso molecular seco	CH-3. Análisis de gas para la determinación del peso molecular seco.

^a American Association for Laboratory Accreditation.

Método	Parámetro 17.025 (A2LA)	Nombre del método 17.025 (A2LA)	Parámetro autorizado (SMA)	Nombre del método autorizado (SMA)
CH-3A	Oxygen, Carbon Dioxide, Carbon Monoxide	CH-3A Method, Based on EPA 3A	Dióxido de Carbono	CH-3A. Determinación de las concentraciones de oxígeno, anhídrido carbónico y monóxido de carbono en las emisiones de fuentes fijas (procedimiento con analizador instrumental).
			Monóxido de Carbono	
			Oxígeno	
CH-3B	Gas Analysis for Determining Correction Factor of Emission Velocity or Air Excess	CH-3B Method, Based on EPA 3B	Exceso de aire	CH-3B. Análisis del gas para determinar el factor de corrección de la velocidad de emisión o el exceso de aire.
			Factor de corrección	
CH-4	Determination of Humidity Content in Chimney Gases	CH-4 Method, Based on EPA 4	Humedad	CH-4. Determinación del contenido de humedad en gases de chimenea.
CH-5	Particulate Material	CH-5 Method, Based on EPA 5	Material particulado	CH-5. Determinación de las emisiones de partículas desde fuentes estacionarias.

6.2. Resumen del método CH-1

El propósito del método es la selección de los puertos de muestreo y puntos transversales para las mediciones en ductos. La magnitud del flujo ciclónico del aire en el ducto es el único parámetro cuantitativamente medido.

Este método no es aplicable a corrientes de gas que fluyen en ductos cuando:

- El flujo es ciclónico o turbulento; o
- El diámetro del ducto es menor que 0,30 m o área 0,071 m².

Este método está diseñado para ayudar en las mediciones representativas de emisiones de contaminantes y/o la proporción total de flujo volumétrico de una fuente estacionaria. Se selecciona un punto de muestreo en donde la corriente de gas está fluyendo en una dirección conocida y el área de la chimenea se divide en secciones iguales. Cada punto de muestreo se ubica en un punto de cada subsección de modo tal que está a su vez sea dividida en otras dos secciones iguales.

6.3. Resumen del método CH-2

Este método se aplica para determinar la velocidad y flujo volumétrico de una corriente de gas en chimenea (tubo pitot tipo S). No es aplicable para medir puntos de que no cumplen con los criterios del Método 1. La velocidad media de gas en una chimenea es determinada con la densidad de gas y el promedio de presión de velocidad con un tubo pitot tipo S.

Cuando un fluido como el aire se mueve a través de un ducto, se requieren ciertas presiones o carga para iniciar y mantener el flujo. Esta carga total o presión tiene dos componentes: la presión estática y la presión de velocidad.

Presión Estática (P_g): es la presión que tiene a colapsar el ducto y es usada en parte para vencer la pérdida por fricción del aire contra la superficie del ducto, así como la resistencia ofrecida por las obstrucciones tales como, codos, filtros, colectores, etc. En general, el valor de la presión estática no es suficiente para cambios significativos en el volumen de aire. Puede ser de signo positivo o negativo.

Presión de velocidad (ΔP): es la presión necesaria para mantener el movimiento del aire, o como su nombre implica, es la presión necesaria para dar al flujo su velocidad y es siempre de signo positivo.

6.4. Resumen del método CH-3

Este método se aplica para determinar las concentraciones de Anhídrido Carbónico (CO_2), Oxígeno (O_2) así como también la determinación del peso molecular seco en una muestra que proviene de una corriente de gas en un proceso de combustión de combustibles fósiles.

6.5. Resumen del método CH-4

Este método se aplica para determinar el contenido de humedad en el gas de chimenea. Se entregan dos procedimientos. El primero es un método de referencia, para determinar con precisión el contenido de humedad (que se necesita para calcular los datos de emisión). El segundo es un método de aproximación que proporciona los cálculos estimativos de humedad en porcentaje para facilitar el establecer las velocidades de muestreo isocinético antes de medir la emisión de contaminantes.

6.6. Principio del método CH-5

La metodología CH-5 se basa en extraer isocinéticamente el Material Particulado proveniente de una corriente gaseosa en un ducto de evacuación de gases, (en este caso de combustión) de una fuente fija. El Material Particulado se recoge en un filtro de fibra de vidrio mantenido a una temperatura del rango de 120 ± 14 [°C] (248 ± 25 [°F]) u otra temperatura según se especifique en la reglamentación aprobada por la autoridad competente, para una aplicación en particular. La masa de particulado que incluye todo material que se condense a esta temperatura de filtración o sobre esta, se determinará gravimétricamente después de llevar a sequedad.

6.7. Resumen del método CH-5

El tren de muestreo, compuesto por boquilla, sonda, horno porta filtro y unidad de condensación, es montado a un costado de la chimenea para introducir la sonda por la copla adherida a este. Se realiza un barrido de la chimenea con el fin de descartar flujo ciclónico^b; además se verifica la presión, temperatura y composición elemental de los gases en la chimenea, con el fin de calcular el caudal y determinar el tiempo de muestreo y cantidad de corridas.

Se realizan mediciones en las que, mediante una bomba generadora de vacío, se extrae parte del gas circulante en la chimenea de manera isocinética. Paralelamente se mide el diferencial de presión mediante un tubo pitot tipo S o estándar y la temperatura de los gases en la chimenea, en el horno porta filtro y en la unidad de condensación mediante sensores de temperatura.

Al finalizar una medición, se realiza un lavado con acetona y cepillado con hisopo a la boquilla y al vástago de la sonda con el fin de recuperar el Material Particulado que pudiera ser retenido antes de llegar al filtro.

^b Instituto de Salud Pública (1996). Método CH-1: Localización de los puntos de muestreo y medición de velocidad para Fuentes Fijas.

7. Equipos

Para el desarrollo de la actividad, se utilizaron equipos específicos determinados por la metodología y debidamente certificados ante el Instituto de Salud Pública, de acuerdo a las indicaciones de la Resolución 2051 de la SMA. Los certificados aplicables de los equipos utilizados se adjuntan en el Anexo 9.7.

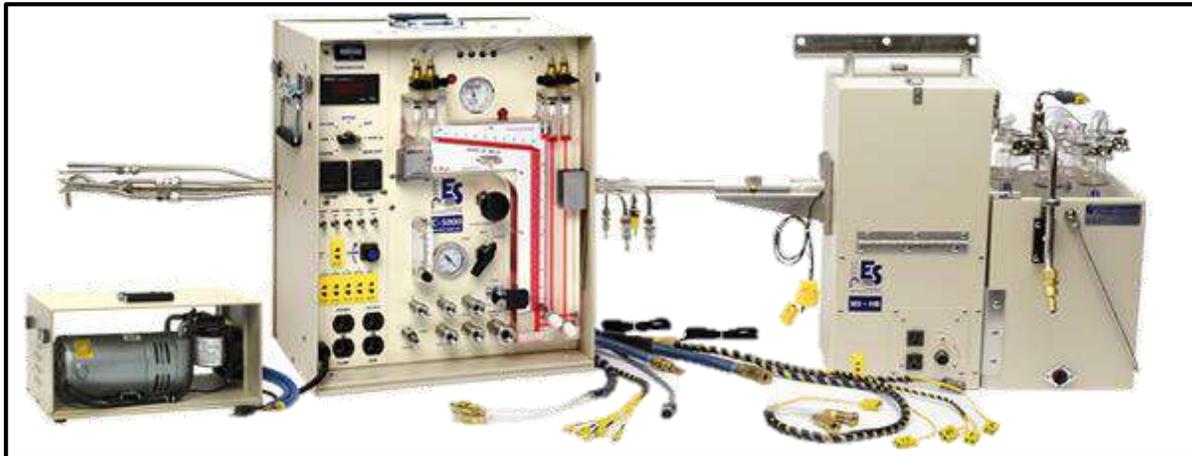
A continuación, en la Tabla N° 3, se muestra el resumen de los equipos e instrumentos utilizados para un muestreo de material particulado mediante la metodología CH-5.

Tabla N° 3
Equipos e instrumentos de muestreo utilizados

Equipo	Código Interno
Boquilla de sonda	ISP-BS-23-87
Tubo pitot tipo S	ISP-TP-23-50
Sensor de temperatura de gas de chimenea	ISP-ST-23-42
Sensor de temperatura de sonda	ISP-ST-23-43
Sensor de temperatura de horno porta filtro	ISP-ST-23-34
Sensor de temperatura de válvula check	ISP-ST-23-32
Unidad de control isocinética	ISP-MS-23-05
Sensor de temperatura de salida unidad	ISP-ST-23-33
Analizador de gases	Laboratorio Móvil
Barómetro	Estación Meteorológica

En la Figura N° 1 se muestra una imagen referencial de un equipo de muestreo isocinético, para una medición de flujo volumétrico se utiliza el primer segmento conformado por la sonda, pitot, sensor de temperatura de gas de chimenea, además del manómetro inclinado.

Figura N° 1
Equipo de muestreo isocinético

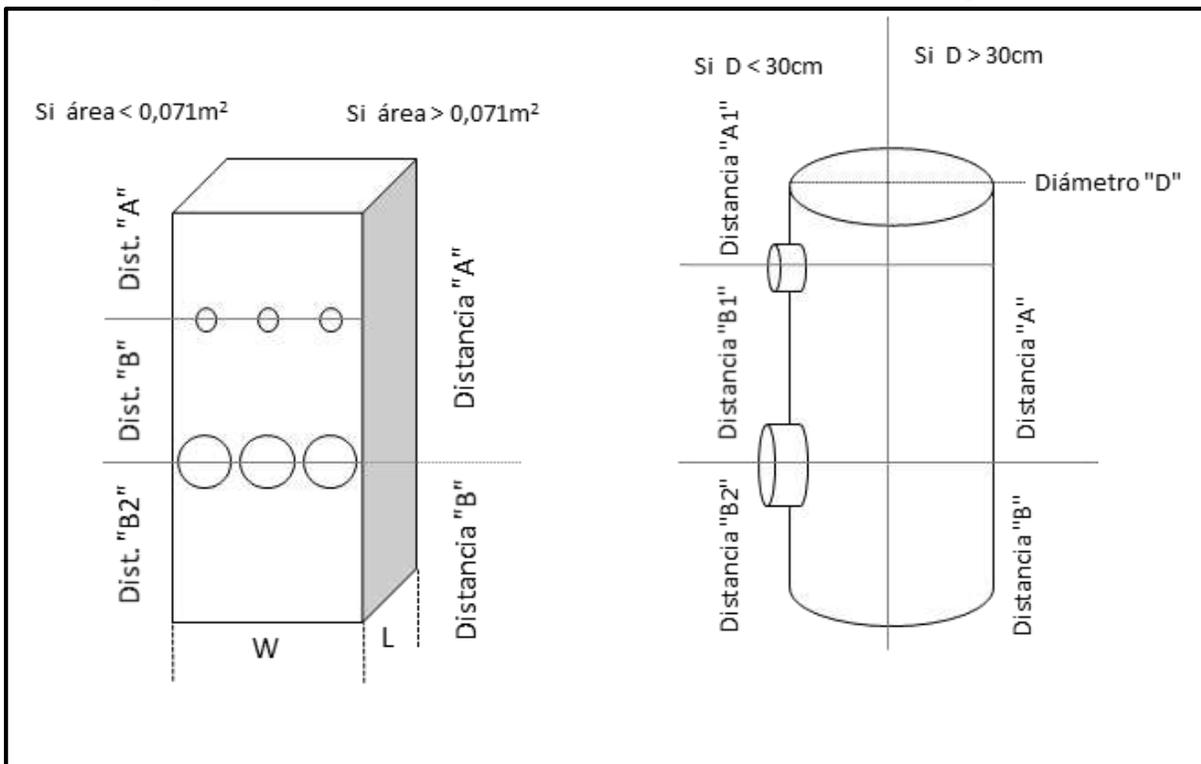


8. Resultados

8.1. Puntos de muestreo

A continuación, en la Figura N° 2 se muestra el esquema referencial correspondiente a ductos de sección cuadrada y circular, así como la manera de obtener las denominadas "Distancia A", correspondiente a la distancia desde el punto de muestreo hacia la perturbación más próxima en la dirección del flujo y la "Distancia B", correspondiente a la distancia desde el punto de muestreo hacia la perturbación más próxima desde la dirección opuesta a la del flujo.

Figura N° 2
Esquema referencial de ductos de sección cuadrada y circular



Para ductos de sección cuadrada, se considera como "Diámetro", el denominado "Diámetro equivalente", determinado como: largo más ancho, dividido en 2.

A continuación, en la Tabla N° 4, se resumen las dimensiones y características del ducto monitoreado.

Tabla N° 4
Características del ducto monitoreado

Sección	Característica
Diámetro interno del ducto "D" (m)	1,33
Distancia "A" (m)	7,00
Distancia "B" (m)	16,00
Relación A/D	5,3
Relación B/D	12,0
Largo de las coplas (cm)	15,0
Área del ducto (m ²)	1,39
Posición del ducto	Vertical
Sección del ducto	Circular
Perturbación más próxima en tramo A	Atmósfera
Perturbación más próxima en tramo B	Entrada Lateral de Flujo
Cantidad de coplas	2
Matriz de puntos	2 x 6

A continuación, en la Tabla N° 5, se presenta el resumen de la matriz de puntos, la cual es utilizada en cada una de las coplas del ducto.

Tabla N° 5
Matriz de puntos de Muestreo

N° de Punto	Distancia Interna (DI) (cm)	DI + Largo Copla (cm)
1	5,9	20,9
2	19,4	34,4
3	39,4	54,4
4	93,6	108,6
5	113,6	128,6
6	127,1	142,1

Para asegurar el cumplimiento de las especificaciones del método CH-1, se realizó una verificación de ausencia de flujo ciclónico antes de comenzar con la actividad. Estos resultados se observan en la Tabla N° 6, donde la letra T_i indica la copla en la que se midió.

Tabla N° 6
Verificación de flujo ciclónico (°α)

N° de Punto	Distancia Interna (DI) (cm)	Traversas (Coplas)	
		T ₁	T ₂
1	5,9	6	5
2	19,4	6	5
3	39,4	5	6
4	93,6	5	8
5	113,6	7	7
6	127,1	6	6
Promedio		6,0	

De la verificación de flujo ciclónico, se puede apreciar que tanto el promedio, como ningún punto en particular supera el límite máximo de 20° de inclinación del flujo respecto a la trayectoria del gas; por lo tanto, se verifica que el comportamiento corresponde a flujo laminar y permite realizar el muestreo.

8.2. Resumen de datos obtenidos en terreno

A continuación, desde la Tabla N° 7 a la Tabla N° 9 se presenta un resumen de la información obtenida en el monitoreo a partir del equipamiento utilizado, información medida e información calculada a partir de datos obtenidos in situ.

Tabla N° 7
Datos del equipo de muestreo

Parámetro	C1	C2	C3
Coefficiente del tubo pitot (adimensional)	0,84	0,84	0,84
$\Delta H@$ del DGM (mm H ₂ O)	44,977	44,977	44,977
Diferencia de presión prom. en placa orificio (mm H ₂ O)	43,83	43,35	45,18
Coefficiente de calibración del DGM (adimensional)	0,991	0,991	0,991

Tabla N° 8
Datos medidos en terreno

Parámetro	C1	C2	C3
Oxígeno en la corriente de gas (%)	14,50	14,50	14,38
Dióxido de Carbono en la corriente de gas (%)	5,80	5,85	5,95
Monóxido de Carbono en la corriente de gas (ppmv)	330,00	195,33	201,67
Dióxido de azufre en la corriente de gas (ppmv)	0,00	0,00	0,00
Nitrógeno en la corriente de gas (%)	79,67	79,63	79,65
Presión inicial en el DGM (mm Hg)	749,7	749,7	749,8
Temperatura en el DGM (K)	296,9	299,9	303,2
Presión en chimenea (mm Hg)	746,1	746,1	746,1
Presión de velocidad prom. De los gases (mm H ₂ O)	6,63	6,58	6,79
Velocidad del flujo (m/s)	9,49	9,45	9,62
Caudal en el DGM (l/min)	20,74	20,65	20,74
Volumen de gas registrado en el DGM (m ³)	1,130	1,125	1,130
Presión barométrica en el lugar del muestreo (mm Hg)	746,5	746,5	746,5
Volumen inicial de solución en caja condensación (g)	300	300	300
Volumen final de solución en caja condensación (g)	414,0	404,0	410,0
Peso inicial de sílica gel (g)	230	230	230
Peso final de la sílica gel (g)	258,0	260,0	265,0
N° de los filtros utilizados	7642	7686	7596

Tabla N° 9
Datos calculados a partir de información medida en terreno

Parámetro	C1	C2	C3
Área transversal de la chimenea (m ²)	1,39	1,39	1,39
Diámetro de la boquilla (plg)	0,30748	0,30748	0,30748
Área de la boquilla (cm ²)	0,048	0,048	0,048
Peso molecular húmedo de gas de chimenea (g/g-mol)	27,81	27,87	27,76
Peso molecular seco de gas de chimenea (g/g-mol)	29,51	29,52	29,53
Duración de cada corrida (min)	54	54	54
Volumen de agua condensada, estandarizada (m ³ N)	0,154	0,141	0,149
Volumen vapor de agua en sílica, estandarizado (m ³ N)	0,038	0,041	0,048
Peso de agua en impinger y sílica (g)	141,66	133,69	144,68
Volumen registrado en el DGM, estandarizado (m ³ N)	1,109	1,093	1,087
Peso de material particulado en acetona (mg)	6,40	4,00	10,20
Peso de material particulado en filtro (mg)	12,10	18,20	6,00
Peso total de material particulado (mg)	18,50	22,20	16,20

8.3. Resultados del monitoreo

En la Tabla N° 10, se presentan los principales resultados obtenidos del monitoreo realizado el día 09 de febrero, en la fuente Caldera de Vapor.

Tabla N° 10
Resultados del muestreo

Parámetro	C1	C2	C3	Prom.
Fecha (dd/mm/aaaa)	09-02-23	09-02-23	09-02-23	-
Hora de inicio (hh:mm)	12:00	13:30	15:15	-
Hora de término (hh:mm)	13:00	14:30	16:15	-
Concentración de MP (mg/m ³ N) ^c	16,68	20,31	14,91	17,30
Conc. Corregida de MP (mg/m ³ N) ^d	38,83	47,27	34,04	40,05
Emisión horaria (kg/h)	0,60	0,74	0,54	0,63
Emisión anual (ton/año) ^e	5,28	6,45	4,76	5,50
Caudal de gases, estandarizado (m ³ N/h)	36.166	36.253	36.431	36.283
Isocinetismo (%)	98,8	97,2	96,1	-
Humedad de los gases (%)	14,79	14,25	15,32	14,79
Velocidad de los gases (m/s)	9,49	9,45	9,62	9,52
Temperatura de los gases (°C)	54,1	54,1	54,1	54,1

8.3.1. Desviación entre corrida de la concentración de MP:

La desviación estándar entre corridas es de 2,75 mg/m³N, mientras que el máximo aceptado por metodología es de 7 mg/m³N.

La dispersión relativa entre corridas es de 15,90 %, mientras que el máximo aceptado por metodología es de 12%, cuando la concentración promedio sea superior a 56 mg/m³N.

Éstas son determinadas considerando la concentración de Material Particulado SIN corrección por oxígeno.

Los resultados expuestos en esta plana y el resto del informe representan el estatus de la fuente fija al momento de efectuar las mediciones y bajo las condiciones señaladas; en ningún caso constituyen una certificación del producto, proceso, caldera o fuente.

^c Estandarización a 25°C, 1 atmósfera y sin humedad.

^e Calculada considerando una operación de 24 horas al día y 365 días al año.

^d Concentración calculada con una corrección de 6% de oxígeno, como lo indica la normativa.

8.4. Descripción del proceso y condiciones de operación

El muestreo fue realizado con la fuente operando a una producción de vapor promedio de 13.610 kgV/h, correspondientes a un 90,77% según la producción indicada en su Informe Técnico Individual, adjunto en el Anexo 9.11

Tabla N° 11
Resumen de condiciones de operación

Parámetro	C ₁	C ₂	C ₃	Prom.
Combustible	Biomasa			-
Producción de vapor (kgV/h)	13.496	13.497	13.837	13.610
Consumo de combustible (kg/h)	90,0	90,0	92,30	90,77
Duración de la carga (mm:ss)	Continua			-

8.5. Conclusión

La fuente posee una potencia térmica nominal de 19,595 MWt, considerando 3.500 Kcal/kg como poder calorífico superior (PCS) de la Biomasa y un consumo nominal de 4.814 kg/h.

La concentración promedio normalizada, pero sin aplicar la corrección por oxígeno es de 17,30 mg/m³N, con una desviación estándar de 2,75 mg/m³N y a una emisión horaria de 0,63 kg/h. Equivalente a una concentración promedio normalizada y corregida al 6% de oxígeno de 40,05 mg/m³N

8.6. Control de versión del informe

Tabla N° 12
Control de versión del informe

Número de versión	Fecha de emisión	Cambios realizados
-	-	-
-	-	-

La versión más reciente anula y reemplaza a la anterior.

9. Anexos

- 9.1. Declaración jurada para la operatividad de la ETFA**
- 9.2. Declaración jurada para la operatividad del I.A. (muestreo)**
- 9.3. Resumen de resultados**
- 9.4. Rutas de cálculo especiales**
- 9.5. Registros de terreno**
- 9.6. Análisis de muestras (Contiene declaración IA análisis)**
- 9.7. Certificados de equipos**
- 9.8. Fotografía y datos de la fuente medida**
- 9.9. Certificado declaración de emisiones enviada/aceptada**
- 9.10. Manual de operación y mantención de la fuente monitoreada.**
- 9.11. Informe técnico de caldera**
- 9.12. Aviso de muestreo**

DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Yo, Christian Heinky Eltit Aviles, RUN N° 14.219.521-6, domiciliado en Seminario N°180, comuna de Providencia, Santiago, Región Metropolitana, en mi calidad de Representante Legal de ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SPA, sucursal Santiago, Código ETFA 015-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con Procesadora de Maderas Los Ángeles S.A., RUN 96.540.490-2, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, de tipo laboral con don Manuel Pauvif Sagredo, RUN N° 12.677.444-3, representante legal de Procesadora de Maderas Los Ángeles S.A., titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con Procesadora de Maderas Los Ángeles S.A.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Procesadora de Maderas Los Ángeles S.A.
- No ha controlado, directa ni indirectamente a Procesadora de Maderas Los Ángeles S.A.
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por Procesadora de Maderas Los Ángeles S.A.
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Manuel Pauvif Sagredo, RUN N° 12.677.444-3, representante legal ni con Procesadora de Maderas Los Ángeles S.A.

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de Procesadora de Maderas Los Ángeles S.A. y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el informe de resultados IMFF 022/22 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Firma del Representante Legal

Santiago, viernes 03 de marzo de 2023

IMFF 022/23, Anexo 9.1, Página 1 de 1

DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL INSPECTOR AMBIENTAL

Yo, Esteban Alejandro Contreras Ramírez, RUN N° 17.057.984-4, domiciliado en Seminario N°180, comuna de Providencia, Santiago, Región Metropolitana, en mi calidad de Inspector Ambiental N° 17.057.984-4 de ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SPA, sucursal Santiago, Código ETFA 015-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con Procesadora de Maderas Los Ángeles S.A., RUN 96.540.490-2, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con Manuel Pauvif Sagredo, RUN N° 12.677.444-3, representante legal de Procesadora de Maderas Los Ángeles S.A., titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con Procesadora de Maderas Los Ángeles S.A.
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Procesadora de Maderas Los Ángeles S.A.
- No he controlado, directa ni indirectamente a Procesadora de Maderas Los Ángeles S.A.

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados IMFF 022/22 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Firma del Inspector Ambiental

Santiago, viernes 03 de marzo de 2023

IMFF 022/23, Anexo 9.2, Página 1 de 1

RESUMEN DE MEDICIÓN OFICIAL DE EMISIONES
Muestreo Isocinético de Material Particulado - Caldera N°1 - SSBIO-138

RUT 96.540.490-2

1.1 INDIVIDUALIZACIÓN DEL TITULAR DE LA FUENTE

RAZÓN SOCIAL O APELLIDO PATERNO Procesadora de Maderas Los Ángeles S.A.	APELLIDO MATERNO	NOMBRES	NOMBRE DE FANTASÍA Promasa (Los Ángeles)	
REPRESENTANTE LEGAL Manuel Pauvif Sagredo	COMUNA Los Ángeles	CALLE Longitudinal Sur	NÚMERO km 505	

1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE

N° ESTABLECIMIENTO -	GIRO DEL ESTABLECIMIENTO Fabricación de otros productos de madera, de artículos de corcho, paja	COMUNA Los Ángeles	CALLE Longitudinal Sur	NÚMERO km 505
N° FUENTE 1	TIPO DE FUENTE Caldera de Vapor	MARCA H. Briones Ltda.	MODELO Igneotubular de 3 pasos	REGISTRO FUENTE SEREMI SSBIO-138
				REGISTRO FUENTE RETC IN-GEV-19924

1.3 INDIVIDUALIZACIÓN DEL LABORATORIO DE MEDICIÓN Y ANÁLISIS

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SpA	CÓDIGO ETFA: 015-01	RUT 77.007.600-5
---	---------------------	----------------------------

IDENTIFICACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL

NOMBRE Christian Heinky Eltit Aviles	RUN 14.219.521-6
--	----------------------------

FECHA DE REALIZACIÓN DE LAS CORRIDAS DE MEDICIÓN DE EMISIONES 09-feb-23	NÚMERO DE FOLIO INTERNO DE ARCHIVO DE CONTROL IMFF 022/22
---	---

1.4 INFORME DE MEDICIÓN DE EMISIONES

MÉTODO DE MUESTREO UTILIZADO (INDICAR NOMBRE COMPLETO) MUESTREO ISOCINÉTICO DE MATERIAL PARTICULADO, CH-5

UBICACIÓN PUNTO DE MUESTREO 16,00m DESDE LA PERTURBACIÓN MAS PRÓXIMA AGUAS ARRIBA	
7,00m DESDE LA PERTURBACIÓN MÁS PRÓXIMA AGUAS ABAJO	

NÚMERO DE CORRIDAS	2	3	X
--------------------	---	---	---

	PRIMERA CORRIDA	SEGUNDA CORRIDA	TERCERA CORRIDA	MEDIA CORRIDAS	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
- COMBUSTIBLE UTILIZADO	Biomasa			*****	*****
- TIEMPO UTILIZADO EN CADA MEDICIÓN (min)	54	54	54	*****	*****
- HORA DE REALIZACIÓN DE LA CORRIDA	12:00	13:30	15:15	*****	*****
- CONC. MATERIAL PARTICULADO (mg/m ³ N)	16,68	20,31	14,91	17,30	2,75
- CONCENTRACIÓN CORREGIDA (mg/m ³ N)	38,83	47,27	34,04	40,05	6,70
- EMISIÓN HORA DE CONTAMINANTE (kg/h)	0,60	0,74	0,54	0,63	*****
- EMISIÓN ANUAL DE CONTAMINANTE (ton/año)	5,28	6,45	4,76	5,50	*****
- CAUDAL DE GASES BASE SECA (m ³ N/h)	36.166	36.253	36.431	36.283	*****
- EXCESO DE AIRE (%)	221,17	221,83	215,56	219,52	*****
- O ₂ (%)	14,50	14,50	14,38	14,46	*****
- CO ₂ (%)	5,80	5,85	5,95	5,87	*****
- CO (%)	330,00	195,33	201,67	242,33	*****
- PORCENTAJE ISOCINETISMO (%)	98,8	97,2	96,1	*****	*****
- HUMEDAD DE GASES (%)	14,79	14,25	15,32	14,79	*****
- VELOCIDAD DE GASES (m/s)	9,49	9,45	9,62	9,52	*****
- TEMPERATURA DE LOS GASES DE SALIDA (°C)	54,1	54,1	54,1	54,1	*****
- PESO MOLECULAR BASE SECA	29,51	29,52	29,53	29,52	*****
- PESO MOLECULAR BASE HÚMEDA	27,81	27,87	27,76	27,81	*****
- RELACIÓN AIRE (REAL /TEÓRICO)	3,27	3,27	3,20	3,24	*****
- EFICIENCIA COMBUSTIÓN (%)	85,0	85,0	85,0	85,0	*****

Cálculo de Desviación Estándar/Dispersión Relativa entre corridas

Cliente: Promasa (Los Ángeles)
 Fuente: Caldera N°1
 N° Registro: SSBIO-138

Fecha: 09-02-2023
 N° Informe: IMFF 022/23

Parámetro	C1	C2	C3	Prom.
Concentración de MP (mg/m ³ N)	16,68	20,31	14,91	17,30

Las fórmulas para determinar la Desviación Estándar, cuando el promedio de la concentración es igual o inferior a 56 mg/m³N o Dispersión Relativa, cuando el promedio de la concentración es superior a 56 mg/m³N, son descritas a continuación:

$$Desviación\ Estándar = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$Dispersión\ Relativa = 100 * \frac{Desviación\ Estándar}{\bar{x}}$$

Donde:

x = Valor de cada corrida.
 n = Cantidad de corridas.

$$Desviación\ Estándar = \sqrt{((16,68/17,3)^2 + (20,31/17,3)^2 + (14,91/17,3)^2 / (3 - 1))}$$

$$Dispersión\ Relativa = 100 \times 2,75 / 17,3$$

$$Desviación\ Estándar = 2,75\ mg/m^3N$$

$$Dispersión\ Relativa = 15,9\%$$

Nota: Valores redondeados a dos decimales.

Cálculo de Potencia Térmica Nominal

Cliente: Promasa (Los Ángeles)	Fecha: 09-02-2023
Fuente: Caldera N°1	Nº Informe: IMFF 022/23
Nº Registro: SSBIO-138	
Combustible: Biomasa	Poder calorífico superior: 3500 Kcal/kg
	Consumo de comb. (nominal): 4814 kg/h

La potencia térmica nominal solo es posible determinarla en fuentes con combustión, ya sean fuentes tipo Proceso o Caldera. Para esta determinación se utiliza la siguiente ecuación, obtenida del 'Manual de Registro de Calderas y Turbinas (Versión 05)' del Ministerio del Medio Ambiente.

$$PTN = (CN \times PCS) \times FC$$

Donde:

PTN = Potencia térmica nominal.

CN = Consumo nominal de combustible (Comb. Sólidos y Líquidos [kg/h]; Comb. Gaseosos [m³/h]).

PCS = Poder calorífico superior del combustible (Comb. Sólidos y Líquidos [Kcal/kg]; Comb. Gaseosos [Kcal/m³]).

FC = Factor de conversión 1,163*10⁻⁶ [MWt/[Kcal/h]].

$$PTN = 0,000001163 \text{ [MWt/[Kcal/h]]} \times 4814 \text{ [kg/h]} \times 3500 \text{ [Kcal/kg]}$$

Potencia Térmica Nominal = 19,6 MWt

La fuente Caldera N°1, número de registro SSBIO-138, propiedad de Promasa (Los Ángeles), posee una Potencia Térmica Nominal de 19,6 MWt considerando un consumo de Biomasa de 4814 kg/h, de acuerdo a la información entregada por el titular, y un poder calorífico superior (PCS) de 3500 Kcal/kg, de acuerdo al Banco Nacional de Energía.

Nota: Este documento no corresponde a una certificación de la fuente.

Cálculo de Corrección por Oxígeno

Cliente: Promasa (Los Ángeles) Fecha: 09-02-2023
Fuente: Caldera N°1 N° Informe: IMFF 022/23
N° Registro: SSBIO-138

%O₂ de medición C1: 14,50 % Concentración MP C1: 16,68 mg/m³N
%O₂ de referencia: **6** %

La fórmula para corrección por oxígeno utilizada en este informe es obtenida de la Resolución Exenta N°2063/2005 de la SEREMI de Salud de la Región Metropolitana.

$$CC = F \times Cm$$

$$F = \frac{[\%O_2 \text{ ambiente en el lugar de medición}] - [\%O_2 \text{ de referencia}]}{[\%O_2 \text{ ambiente en el lugar de medición}] - [\%O_2 \text{ de medición}]}$$

Donde:

CC = Concentración corregida por oxígeno.

Cm = Concentración de MP medida.

F = Factor de corrección por oxígeno de referencia.

%O₂ de referencia = Oxígeno al cual debe ser corregida la muestra.

%O₂ de medición = Oxígeno medido en la respectiva corrida.

$$F = (20,9\% - 6\%) / (20,9\% - 14,5\%)$$

$$CC = 2,33 \times 16,68 \text{ mg/m}^3\text{N}$$

Concentración de la Corrida 1 corregida al 6% de O₂ = 38,83 mg/m³N

EMPRESA: PROMASA (Los Ángeles) FUENTE: Caldera 1 REGISTRO: SSBIO-138
 FECHA: 09-02-23 HORA: 11:00 - 11:15 PRESIÓN BAROMÉTRICA: mBar 995 USO DE MICROMANÓMETRO: SI NO
 METODOLOGÍA: CH-5 INFORME: IMFF 022 /23 COMBUSTIBLE: Biomasa USO DE TUPO PITOT S TIPO S: SI NO

DATOS DE EQUIPOS	MEDICIÓN DE FLUJO	Punto N°	DI cm	DCC cm	DCC _{vel} (CH-1A) cm	Flujo Ciclónico, °a				ΔP				Pg				Ts, °C			
										mmH ₂ O <input checked="" type="checkbox"/>		plg H ₂ O <input type="checkbox"/>		mmH ₂ O <input checked="" type="checkbox"/>		plg H ₂ O <input type="checkbox"/>					
						T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
Equipo: <u>ISP-MS-23-05</u>		1	5,9	20,9	****	6	5			6,0	6,0							51,0	52,0		
Fecha: <u>12-09-2022</u>		2	19,4	34,4	****	6	5			6,5	6,0							55,0	54,0		
ΔH@: <u>44,977 mm H₂O</u>		3	39,4	54,4	****	5	6			7,0	7,0			-5,5	-6,0			55,0	56,0		
Y: <u>0,991</u>		4	93,6	108,6	****	5	8			7,0	7,5							55,0	54,0		
N° Dne: <u>ISP-BS-23-87</u>		5	113,6	128,6	****	7	7			6,5	7,0							55,0	54,0		
N° Pitot: <u>ISP-TP-23-50</u>		6	127,1	142,1	****	6	6			5,5	6,0							54,0	54,0		
Cp: <u>0,84</u>		7	****	****	****																
S.T. CH.: <u>ISP-ST-23-42</u>		8	****	****	****																
S.T. Sonda: <u>ISP-ST-23-43</u>		9	****	****	****																
S.T. Filtro: <u>ISP-ST-23-34</u>		10	****	****	****																
S.T. 4° imp: <u>ISP-ST-23-32</u>		11	****	****	****																
S.T. in: <u>ISP-ST-23-</u>		12	****	****	****																
S.T. out: <u>ISP-ST-23-33</u>																					
Barómetro: <u>Estación Meteorológica</u>																					
Analiz. gases: <u>Laboratorio móvil</u>																					
PROMEDIOS						6,0				6,50				-5,75				54,08			

ESTIMACIONES		ESTANDARIZACIÓN		VERIFICACIÓN DE Yc				DATOS DEL DUCTO					
Temperatura: <u>25 °C</u>	H ₂ O: <u>15 %</u>	Temperatura: <u>25,0 °C</u>	Presión: <u>760 mm Hg</u>	Hora: <u>9:00 - 9:10</u>				<p>Dimensiones:</p> <p><input type="checkbox"/> Circular <input type="checkbox"/> Cuadrada/Rect.</p> <p>D = <u>1,33</u> m L = <u>-</u> m</p> <p>A = <u>7,00</u> m W = <u>-</u> m</p> <p>B = <u>16,00</u> m D. eq. = <u>****</u> m</p> <p>Largo Copla = <u>15,0</u> cm</p> <p>Relación A/D = <u>5,3</u></p> <p>Relación B/D = <u>12,0</u></p> <p>Ptos/corrida calc. = <u>12</u></p> <p>Ptos/corrida uti. = <u>12</u></p>					
PRUEBA DE FUGA		BLANCOS		Tiempo min	Tm DGM, °C	Lectura DGM, m ³		<p>Si D < 30cm Si D > 30cm</p> <p>Si D < 30cm Si D > 30cm</p>					
Pitot: <u>OK</u>	Orsat: <u>-</u>	Lote acetona: <u>C3-108-1</u>	Med. humedad: <u>Probeta</u> N°: <u>PROB-01</u>	0	17,0	17,0	88,4700						
PERSONAL				2	17,0	17,0							
Supervisor: <u>Patricio Francisco Angulo Valdés</u>	Operador U. Control: <u>José Antonio Gamboa Rogers</u>	Operador Sonda: <u>Javier Antonio Peñailillo Contreras</u>	A. Químico (Si aplica):	4	17,0	17,0							
MUESTREO		PARÁMETROS DE FLUJO		6	17,0	17,0							
DnC: <u>0,31001</u> plg	Dne: <u>0,30748</u> plg	O ₂ : <u>14,2</u> %	CO ₂ : <u>6,1</u> %	8	17,0	17,0							
Qm _{ap} : <u>0,02066</u> m ³ /min	Tiempo: <u>54</u> min total	SO ₂ : <u>0,0</u> ppm	CO: <u>205,0</u> ppm	10	17,0	17,0	88,6850						
Tiempo: <u>4,5</u> min/pto	Vm _{aprox.} : <u>1,116</u> m ³	N ₂ : <u>79,7</u> %	EA: <u>207,28</u> %	<p>Tm' = <u>17,0</u> °C Vm' = <u>0,215</u> m³</p> <p>Tiempo efectivo = <u>10</u> min</p> <p>Volumen, Vm = <u>7,5927</u> pie³</p> <p>Cálculo de Yc = <u>0,9832</u></p> <p>Y ± 3% = <u>0,9613 - 1,0207</u></p> <p>Resultado = Yc DENTRO de RANGO</p>									
Vm _{std} aprox.: <u>1,086</u> m ³ N	K = <u>6,61</u>	Vs: <u>9,40</u> m/s	Qs: <u>46,991</u> m ³ /h	MÉTODO CH-4				Perturbaciones					
ΔH aprox.: <u>43,0</u> mmH ₂ O	Qs _{std} : <u>35,726</u> m ³ N/h	Fo: <u>1,096</u>		<p>V_i: <u>-</u> mL W_i: <u>-</u> g</p> <p>V_f: <u>-</u> mL W_f: <u>-</u> g</p> <p>V_m: <u>-</u> m³N V_w: <u>-</u> m³N</p> <p>Θ: <u>-</u> min H₂O: <u>-</u> %</p>				<p>Perturbación Tramo A: Atmósfera</p> <p>Perturbación Tramo B: Entrada lateral de flujo</p>					
VERIFICACIÓN DE CARGA (Combustión)				OBSERVACIONES				Características					
CC III: <u>-</u>	CC Calc.: <u>-</u> kg/h	Carga CC: <u>-</u> %	Vapor III: <u>15.000,0</u> kgV/h	Vap. Calc.: <u>13,962</u> kg/h	Carga Vap.: <u>93,1</u> %	Barómetro: <u>Estación Meteorológica</u>				<p>Posición: Vertical</p> <p>N° de Puertos: 2</p> <p>Sección: Circular</p> <p>Identificación: Ducto Simple</p>			

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin autorización escrita de Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA.

Firma del supervisor:

IMFF-022/23,
Anexo 9.5,
Página 1 de 6.

Empresa : Promasa
 Fuente : Caldera Industrial N°1
 Marca : H. Briones Ltda.
 Año : 1986

Informe : IMFF 022/23 Fecha : 09.02.2023
 N° registro : SSBIO-138
 Modelo : Igneotubular 3 pasos
 N° interno : 1

Antecedentes de la caldera

Capaciadd máxima instalada : 15.000 kgV/h
 Combustible utilizado : Biomasa

Sist. Evacuación de gases : Natural Forzado Inducido
 Período de funcionamiento : h/día días/mes días/año
 Programa mantención : Semanal Mensual Anual

Antecedentes del quemador

Marca : - Modelo : Parrilla móvil
 Año : - N° de serie : 108
 Potencia : -

Tipo : Presurizado Atmosférico

Operación : On / Off Mixto Modulante
 Manual Etapas

Composición Elemental del Combustible (%):

Carbono Hidrógeno Oxígeno
 Nitrógeno Cenizas Agua
 Azufre Poder Calorífico Inferior Kcal/kg

Parámetros de operación		C ₁	C ₂	C ₃	Promedio
Presión de inyección de petróleo	-	-	-	-	-
Presión de retorno de petróleo	-	-	-	-	-
Presión de atomización	-	-	-	-	-
Presión de trabajo	(kg/cm ²)	9,20	9,40	9,20	9,27
Consumo de combustible	(kg/h)	-	-	-	-
Producción de vapor	(kg/h)	13.496	13.497	13.837	13610
Porcentaje de carga combustible	(%)	---	---	---	-
Carga respecto a la potencia	(%)	90,00	90,00	92,30	90,77
Presión de gas en línea	-	-	-	-	-
Presión de inyección de gas	-	-	-	-	-
Temperatura agua de alimentación	(°C)	100	100	100	100
Eficiencia de la caldera	(%)	85	85	85	85
Detenciones de la fuente	SI / NO	NO	NO	NO	-



Patricio Angulo Valdés
 Nombre y firma del supervisor

Empresa : **Promasa** Informe : **IMFF 022/23** Fecha : **09.02.2023**
Fuente : **Caldera Industrial N°1** N° registro : **SSBIO-138**

Tipo de sistema de control : **Multiciclón + Scrubber**
Marca : **S/M**
Modelo : **S/M**
Eficiencia : **S/A**

Condiciones de Operación (uso del sistema de control)

Presión de aire : -
Presión de agua : -
Temperatura : **54 °C**
Caudal : **36.000 (m3N/h)**

Frecuencia de mantención : Anual _____ Semestral _____ Mensual X
Otra _____

Sistema de control automático : Si X No _____
Especificar Inyección continua de agua

Especificar tipo de residuo : **Ceniza**
Destino del residuo : **Vertedero autorizado**
Horas/día de operación : **24**



Patricio Angulo Valdés

Nombre y firma del supervisor

INFORME DE ENSAYOS

Fecha de Emisión: 27 de Febrero de 2023

ANTECEDENTES ETFA

Empresa : Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA
Sucursal : Casa Matriz
Código ETFA : N°015-01
Dirección : Seminario N°180, Providencia, Santiago

INSPECTOR AMBIENTAL DE ANALISIS

Nombre : Jocelyne Catalán Neira
Código IA : 16.680.002-1
Alcance : Análisis de aguas suelos y aire

ANTECEDENTES TITULAR

Titular : PROMASA S.A.
Dirección : Longitudinal Sur km N°505, Los Angeles, Región Biobío
RUT : 96.540.490-2
Contacto : José Marino
Fuente o actividad : Actividad maderera

ANTECEDENTES DEL ENSAYO

Tipo de Muestra : Filtros Isocinéticos / Recuperados
Norma de Referencia : CH-5
Instrumento ambiental aplicable : Referencial

ANTECEDENTES DE LAS MUESTRAS

Tipo de Muestreo : Filtro Microfibra de Vidrio / Isocinético
Responsable Muestreo y/o Medición : Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA
Nombre IA Muestreo y/o Medición : Esteban Alejandro Contreras Ramirez
Código IA Muestreo y/o Medición : 17.057.984-4
Lote de Acetona : I1209014215

RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : Caldera N°1
Código Muestra : 7596/7596-R
Fecha y Hora de Muestreo : 09/02/2023 15:15 horas
Fecha y Hora de Recepción : 13/02/2023 15:10 horas
Volumen de Recuperado : 115 mL

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Peso Inicial Filtro	0.3374	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 22/09/2022 10:25 Final : 23/09/2022 13:08
Peso Final Filtro	0.3434	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 17/02/2023 11:58 Final : 21/02/2023 09:26
Material Particulado Filtro	0.0060	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 17/02/2023 11:58 Final : 21/02/2023 09:26
Peso Inicial Recuperado	33.8534	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 03/01/2023 15:23 Final : 10/01/2023 15:58
Peso Final Recuperado	33.8636	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 17/02/2023 09:17 Final : 18/02/2023 18:03
Material Particulado Recuperado	0.0102	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 17/02/2023 09:17 Final : 18/02/2023 18:03

RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : Caldera N°1
Código Muestra : 7642/7642-R
Fecha y Hora de Muestreo : 09/02/2023 12:00 horas
Fecha y Hora de Recepción : 13/02/2023 15:10 horas
Volumen Recuperado : 130 mL

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Peso Inicial Filtro	0.3382	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 03/10/2022 15:07 Final : 13/10/2022 16:42
Peso Final Filtro	0.3503	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 17/02/2023 11:58 Final : 21/02/2023 09:26
Material Particulado Filtro	0.0121	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 17/02/2023 11:58 Final : 21/02/2023 09:26
Peso Inicial Recuperado	33.3630	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 03/01/2023 15:23 Final : 10/01/2023 15:58
Peso Final Recuperado	33.3694	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 17/02/2023 09:17 Final : 18/02/2023 18:03
Material Particulado Recuperado	0.0064	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 17/02/2023 09:17 Final : 18/02/2023 18:03

RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : Caldera N°1
Código Muestra : 7686/7686-R
Fecha y Hora de Muestreo : 09/02/2023 13:30 horas
Fecha y Hora de Recepción : 13/02/2023 15:10 horas
Volumen de Recuperado : 110 mL

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Peso Inicial Filtro	0.3440	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 21/11/2022 12:51 Final : 23/11/2022 12:45
Peso Final Filtro	0.3622	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 17/02/2023 11:58 Final : 21/02/2023 09:26
Material Particulado Filtro	0.0182	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 17/02/2023 11:58 Final : 21/02/2023 09:26
Peso Inicial Recuperado	32.5192	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 03/01/2023 15:23 Final : 10/01/2023 15:58
Peso Final Recuperado	32.5232	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 17/02/2023 09:17 Final : 18/02/2023 18:03
Material Particulado Recuperado	0.0040	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 17/02/2023 09:17 Final : 18/02/2023 18:03

Observaciones:

1. El informe no puede ser reproducido total o parcialmente, sin autorización por escrito del laboratorio.
2. Los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras analizadas.
3. El tipo de preservante utilizado corresponde al indicado por la normativa vigente.
4. Acreditación INN: LE 1078, LE 1079 y LE 1080.
5. Acreditación A2LA: 4235.01 y 4235.02
6. Entidad de Fiscalización Ambiental ETFA Código 015-01
7. * Parámetros no incluidos en el alcance de acreditación.
8. (1) Cálculo Matemático.
9. (2) Se reporta Límite de Cuantificación.
10. (3) Análisis fuera del Holding Time.



Christian Eltit Avilés
Subgerente General
Representante Legal



Jocelyne Catalán Neira
Supervisor Laboratorio / Inspector Ambiental
Código ETFA: 16.680.002-1

Santiago, 27 de Febrero de 2023

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA
ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

FILAB-2001
Rev 01
25-08-2021

Yo, Christian Eltit Avilés RUN N° 14.219.521-6, domiciliado en Seminario N° 180, comuna de Providencia, Santiago, Región Metropolitana, en mi calidad de representante legal de ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SPA, sucursal Santiago, Código ETF A 015-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con Promasa S.A., RUT 96.540.490-2, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, de tipo laboral con don Manuel Pauvif Sagredo, RUN N° 12.677.444-3, representante legal de Promasa S.A., RUT 96.540.490-2, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con Promasa S.A.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Promasa S.A.
- No ha controlado, directa ni indirectamente a Promasa S.A.
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por Manuel Pauvif Sagredo, RUN N° 12.677.444-3.
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Manuel Pauvif Sagredo, RUN N° 12.677.444-3, representante legal ni con Promasa S.A..

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de Promasa S.A. y los propietarios y representantes legales de esta ETF A.

Toda la información contenida en el informe de resultados LAB23-0692 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETF A, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Firma del Representante Legal

Santiago, 27 de Febrero de 2023

Superintendencia del Medio Ambiente
Teatinos 280, pisos 7, 8 y 9, Santiago – Chile | +56 2 26171800 |
registroentidades@sma.gob.cl | www.sma.gob.cl

INFORME N°LAB23-0692

Operatividad general - ETF A-GEN-02

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL
INSPECTOR AMBIENTAL**

FILAB-2001
Rev 01
25-08-2021

Yo, Jocelyne Catalán Neira, RUN N° 16.680.002-1, domiciliado en Seminario N° 180, comuna de Providencia, Santiago, Región Metropolitana, en mi calidad de Inspector Ambiental N° 16.680.002-1; código ETFA 015-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con Promasa S.A., RUT 96.540.490-2, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con Manuel Pauvif Sagredo, RUN N° 12.677.444-3, representante legal de Promasa S.A., RUT 96.540.490-2, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con Promasa S.A.
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Promasa S.A.
- No he controlado, directa ni indirectamente a Promasa S.A.

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados LAB23-0692 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Firma del Inspector Ambiental

Santiago, 27 de Febrero de 2023

Superintendencia del Medio Ambiente
Teatinos 280, pisos 7, 8 y 9, Santiago – Chile | +56 2 26171800 |
registroentidades@sma.gob.cl | www.sma.gob.cl

INFORME N°LAB23-0692

Operatividad general - ETFA-GEN-02

INFORME DE ENSAYOS

Fecha de Emisión: 30 de Diciembre de 2022

ANTECEDENTES ETFA

Empresa : Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA
Sucursal : Casa Matriz
Código ETFA : N°015-01
Dirección : Seminario N°180, Providencia, Santiago

INSPECTOR AMBIENTAL DE ANALISIS

Nombre : Jocelyne Catalán Neira
Código IA : 16.680.002-1
Alcance : Análisis de aguas suelos y aire

ANTECEDENTES TITULAR

Titular : FUENTES FIJAS
Dirección : Seminario N°180, Providencia
RUT : 77.007.600-5
Contacto : 23616600
Fuente o actividad : N/A

ANTECEDENTES DEL ENSAYO

Tipo de Muestra : Blanco Acetona
Norma de Referencia : N/A
Instrumento ambiental aplicable : N/A

ANTECEDENTES DE LAS MUESTRAS

Tipo de Muestreo : Blanco Acetona I1209014215
Responsable Muestreo y/o Medición : N/A
Nombre IA Muestreo y/o Medición : N/A
Código IA Muestreo y/o Medición : N/A

RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : Blanco Acetona I1209014215
 Código Muestra : N/A
 Fecha y Hora de Muestreo : --/--/---- --:--
 Fecha y Hora de Recepción : --/--/---- --:--

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Peso Inicial Recuperado	33.0450	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 23/11/2022 17:33 Final : 25/11/2022 15:55
Peso Final Recuperado	33.0450	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 12/12/2022 10:01 Final : 13/12/2022 18:12
Material Particulado Recuperado	0.0000	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 12/12/2022 10:01 Final : 13/12/2022 18:12

RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : Blanco Acetona Duplicado I1209014215
 Código Muestra : N/A
 Fecha y Hora de Muestreo : --/--/---- --:--
 Fecha y Hora de Recepción : --/--/---- --:--

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Peso Inicial Recuperado	32.2079	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 23/11/2022 17:33 Final : 25/11/2022 15:55
Peso Final Recuperado	32.2079	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 12/12/2022 10:01 Final : 13/12/2022 18:12
Material Particulado Recuperado	0.0000	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 12/12/2022 10:01 Final : 13/12/2022 18:12

Observaciones:

1. El informe no puede ser reproducido total o parcialmente, sin autorización por escrito del laboratorio.
2. Los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras analizadas.
3. El tipo de preservante utilizado corresponde al indicado por la normativa vigente.
4. Acreditación INN: LE 1078, LE 1079 y LE 1080.
5. Acreditación A2LA: 4235.01 y 4235.02
6. Entidad de Fiscalización Ambiental ETFA Código 015-01
7. * Parámetros no incluidos en el alcance de acreditación.
8. (1) Cálculo Matemático.
9. (2) Se reporta Límite de Cuantificación.
10. (3) Análisis fuera del Holding Time.



Christian Eltit Avilés
Subgerente General
Representante Legal



Jocelyne Catalán Neira
Supervisor Laboratorio / Inspector Ambiental
Código ETFA: 16.680.002-1

Santiago, 30 de Diciembre de 2022

**CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 671/22
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)**

Laboratorio de Calibración de Equipos de Medición de Contaminantes Atmosféricos
Sección Tecnologías en el Trabajo

1.- IDENTIFICACION:

- Nombre Empresa o Razón Social: **ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SpA.**
- Representante Legal: **CLAUDIO MAURICIO SEGUEL OLIVA**
- R.U.T.: **77.007.600-5**; Teléfono: **2361 6600**
- Ubicación: Calle: **SEMINARIO**; N° **180**; Comuna: **PROVIDENCIA**; Ciudad: **SANTIAGO**.

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : **Sistema de Medición**
- Marca : **Environmental Supply Co.**
- Modelo : **C-5102-SOL**
- N° Serie : **2273**
- N° Registro : **ISP-MS-23-05**

3.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:

Equipo Patrón	Medidor de Gas Húmedo
Marca/Modelo	Shinagawa Corporation/W-NK-5A
N° Serie	538885
N° de Certificado de calibración	Certificado de Calibración N° 20V - 16342 de fecha 24/11/2020 de Shinagawa Corporation Flow Measure Lab.
Trazable a	A.I.S.T. (Advanced Industrial Science and Technology) y N.M.I.J. (National Metrology Institute Japan)

4.- RESULTADOS: El equipo individualizado anteriormente, presenta los siguientes valores:

- Factor Calibración Promedio	- Y = 0,991
- Diferencial Velocidad Promedio	- $\Delta H @ = 44,977 \text{ mm H}_2\text{O}$.
- Velocidad de Fuga	- $V_f = 0,0000 \text{ m}^3/\text{min}$

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad relativa: 43 %; Temperatura: 21,8 °C; Presión atmosférica: 714,0 mm Hg.

6.- METODO UTILIZADO: La calibración del equipo se efectuó de acuerdo a procedimiento establecido en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias aprobado mediante Resolución Exenta N° 689 de fecha 30/07/2021 del Ministerio de Salud.

7.- CONCLUSIONES: El equipo anteriormente individualizado, cumple con los requerimientos establecidos en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias del Manual de Metodologías de Medición y Análisis de Emisiones de Fuentes Fijas.

8.- DURACIÓN: Este certificado será válido mientras el equipo no sufra modificaciones y/o reparaciones. Tendrá una vigencia de un año a partir de la fecha de emisión.

Fecha: 12/09/22

INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
JEFE
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO

ING. MIGUEL L. CAMUS BUSTOS
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 682/22
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)

Laboratorio de Calibración de
Equipos de Medición de
Contaminantes Atmosféricos
Sección Tecnologías en el Trabajo

1.- IDENTIFICACION:

- Nombre Empresa o Razón Social: **ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SpA.**
- Representante Legal: **CLAUDIO MAURICIO SEGUEL OLIVA**
- R.U.T.: **77.007.600-5**; Teléfono: **2361 6600**
- Ubicación: Calle: **SEMINARIO**; N° **180**; Comuna: **PROVIDENCIA**; Ciudad: **SANTIAGO.**

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo: **JUEGO DE BOQUILLA SONDA DE: 1/8; 3/16; 1/4; 5/16; 3/8; 7/16 y 1/2 pulg.**

3.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:

Equipo Patrón	Pie de metro digital, rango de 0 - 150 mm., resolución de 0,01 mm., Medidor de ángulos, rango de 0 - 360°, resolución de 5´
Marca/Modelo	Pie de metro, marca STARRETT, modelo: EC799A-6/150 Medidor de ángulos, marca Mitutoyo, modelo: 187-901
N° Serie	Pie de metro: N° 20/110026 Medidor de ángulos: 31555-1; Código Tag N° 1616
N° de Certificados de Calibración	Pie de metro, Certificado de Calibración N° SMI-127278L de fecha 28/04/21, del Laboratorio de Calibración en la Magnitud Longitud SMI SpA. Medidor de ángulos, Certificado de Calibración N° SMI-137455L de fecha 30/11/21 del Laboratorio de Calibración en la Magnitud Longitud SMI SpA
Trazable a	Pie de metro: Bloques Patrones STARRETT de SMI SpA Medidor de ángulos: Proyector de Perfiles STARRETT de LaroyLab STARRETT

4.- RESULTADOS: El equipo identificado anteriormente, tiene las siguientes dimensiones:

Boquilla N°	Material	Diámetro Nominal (pulg.)	Diámetro Promedio (mm.)	Diferencia Máxima (mm.)	Angulo Punta (°)	Angulo Transversal (°)
BS-23-84	Ac. Inoxidable	1/8	3,22	0,07	15	0
BS-23-85	Ac. Inoxidable	3/16	4,64	0,02	18	0
BS-23-86	Ac. Inoxidable	1/4	6,27	0,03	15	0
BS-23-87	Ac. Inoxidable	5/16	7,81	0,03	17	0
BS-23-88	Ac. Inoxidable	3/8	9,52	0,03	16	0
BS-23-89	Ac. Inoxidable	7/16	11,40	0,03	16	1
BS-23-90	Ac. Inoxidable	1/2	12,60	0,04	15	1

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad relativa: 42 %; Temperatura: 22,0 °C

6.- METODO UTILIZADO: La calibración del equipo se efectuó de acuerdo a procedimiento establecido en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias aprobado mediante Resolución Exenta N° 689 de fecha 30/07/2021 del Ministerio de Salud.

7.- CONCLUSIONES: El equipo anteriormente individualizado, cumple con los requerimientos establecidos en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias del Manual de Metodologías de Medición y Análisis de Emisiones de Fuentes Fijas.

8.- DURACIÓN: Este certificado será válido mientras el equipo no sufra modificaciones y/o reparaciones. Tendrá una vigencia de un año a partir de la fecha de emisión.

Fecha: 12/09/22

INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
JEFE
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO

ING. MIGUEL CAMUS BUSTOS
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE

Av. Maipo 1000, Santiago
Casilla 48, Correo 21 - Código Postal 7780050

Mesa Central: (56) 22575 51 01
Informaciones: (56) 22575 52 01
www.ispch.cl

ID: 846172

ORD.: N° _____ /

D.D. 455 / 15.07.2022

ANT.: Certificados de origen.

MAT.: Asignación N° de registro a equipos.

SANTIAGO,

DE : JEFE DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL

A : SR. CLAUDIO SEGUER OLIVA
ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SPA.
SEMINARIO N° 180 - PROVIDENCIA

1. De acuerdo a lo solicitado por usted, este Instituto ha procedido a tomar conocimiento de la adquisición de sus nuevos equipos de medición compuestos por: cuatro tubos de Pitot de 3/8"x7,5" y un tubo de Pitot de 3/8"x17,5". A estos equipos se le han asignado los siguientes números de registro:
 - Tubos de Pitot de 3/8" x 7,5":
 - N° de Registro: ISP-TP-23-49
 - N° de Registro: ISP-TP-23-50
 - N° de Registro: ISP-TP-23-51
 - N° de Registro: ISP-TP-23-52
 - Tubo de Pitot de 3/8" x 17,5":
 - N° de Registro: ISP-TP-23-53
2. Por tratarse de equipos nuevos que cuentan con documentación de origen, este Instituto considera válida dicha documentación por un periodo de un año desde la fecha de su emisión. Se les recuerda que el N° de registro asignado por esta institución debe ser marcado en forma indeleble en la superficie del equipo.
- 3.- De acuerdo a lo establecido en el Art. 11 del D.S. N° 2467 del MINSAL, la periodicidad de la calibración es definida por la autoridad sanitaria respectiva y de acuerdo a lo indicado en la Resolución N° 2051 de fecha 14/09/21 de la Superintendencia del Medio Ambiente, la verificación de este equipo se deberá realizar anualmente.

Saluda atentamente a usted,



PATRICIO HERNÁN MIRANDA ASTORGA
JEFE DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE
FECHA: 15/07/2022 HORA:16:21:16

MLECB



Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N° 19.799
Para verificar la integridad y autenticidad de este documento ingrese el código de verificación: 1478391-d28681 en:
<https://doc.digital.gob.cl/validador/>

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 872/22
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)

Laboratorio de Calibración de Equipos de Medición de Contaminantes Atmosféricos
Sección Tecnologías en el Trabajo

1.- IDENTIFICACION:

- Nombre Empresa o Razón Social: **ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SpA.**
- Representante Legal: **CLAUDIO MAURICIO SEGUEL OLIVA**
- R.U.T.: **77.007.600-5**; Teléfono: **2361 6600**
- Ubicación: Calle: **SEMINARIO**; N° **180**; Comuna: **PROVIDENCIA**; Ciudad: **SANTIAGO.**

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : **SENSOR DE TEMPERATURA DE CHIMENEA (LARGO = 2.100 mm.)**
- N° Registro : **ISP-ST-23-42**

3.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:

Equipo Patrón	Sistema Termométrico Digital
Marca/Modelo	LUTRON/TM-907-A
N° Serie	I.373184; TAG N° 10742
N° de Certificado de calibración	Certificado de Calibración N° T-22-2400 de fecha 11/10/2022 del Laboratorio de Calibración en la magnitud temperatura
Trazable a	Laboratorio de Calibración acreditado en magnitud Temperatura, CALMAREP SpA.

4.- RESULTADOS: El equipo individualizado anteriormente, presenta los siguientes valores:

Fuente	Temperatura de Referencia (°C)	Temperatura de Termocupla (°C)	Diferencia Temperatura (%)
Etilenglicol	0,0	-5	1,83
Etilenglicol	90,0	111	5,79
Horno Pozo Seco	250,0	329	15,11

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad relativa: 42 %; Temperatura: 21 °C

6.- METODO UTILIZADO: La calibración del equipo se efectuó de acuerdo a procedimiento establecido en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias aprobado mediante Resolución Exenta N° 689 de fecha 30/07/2021 del Ministerio de Salud.

7.- CONCLUSIONES: El equipo anteriormente individualizado, **no cumple** con los requerimientos establecidos en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias del Manual de Metodologías de Medición y Análisis de Emisiones de Fuentes Fijas.

Fecha: 30/11/22

INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
JEFE
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO

ING MIGUEL L. CAMUS BUSTOS
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 832/22
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)

Laboratorio de Calibración de Equipos de Medición de Contaminantes Atmosféricos
Sección Tecnologías en el Trabajo

1.- IDENTIFICACION:

- Nombre Empresa o Razón Social: **ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SpA.**
- Representante Legal: **CLAUDIO MAURICIO SEGUEL OLIVA**
- R.U.T.: **77.007.600-5**; Teléfono: **2361 6600**
- Ubicación: Calle: **SEMINARIO**; N° **180**; Comuna: **PROVIDENCIA**; Ciudad: **SANTIAGO**.

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : **SENSOR DE TEMPERATURA DE CALEFACTOR DE SONDA**
- N° Registro : **ISP-ST-23-43**

3.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:

Equipo Patrón	Sistema Termométrico Digital
Marca/Modelo	LUTRON/TM-907-A
N° Serie	1.373184; TAG N° 10742
N° de Certificado de calibración	Certificado de Calibración N° T-22-2400 de fecha 11/10/2022 del Laboratorio de Calibración en la magnitud temperatura
Trazable a	Laboratorio de Calibración acreditado en magnitud Temperatura, CALMAREP SpA.

4.- RESULTADOS: El equipo individualizado anteriormente, presenta los siguientes valores:

Fuente	Temperatura de Referencia (°C)	Temperatura de Termocupla (°C)	Diferencia Temperatura (%)
Etilenglicol	0,0	0	0,00
Etilenglicol	90,0	89	0,28
Aceite Silicona	150,0	151	0,24

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad relativa: 42 %; Temperatura: 21 °C

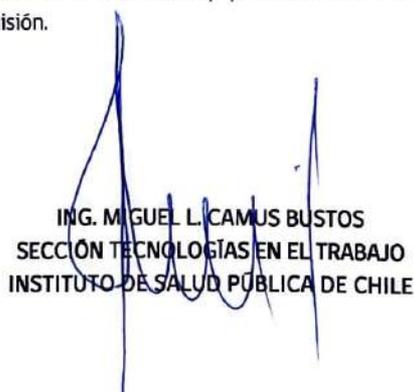
6.- METODO UTILIZADO: La calibración del equipo se efectuó de acuerdo a procedimiento establecido en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias aprobado mediante Resolución Exenta N° 689 de fecha 30/07/2021 del Ministerio de Salud.

7.- CONCLUSIONES: El equipo anteriormente individualizado, cumple con los requerimientos establecidos en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias del Manual de Metodologías de Medición y Análisis de Emisiones de Fuentes Fijas.

8.- DURACIÓN: Este certificado será válido mientras el equipo no sufra modificaciones y/o reparaciones. Tendrá una vigencia de un año a partir de la fecha de emisión.

Fecha: 08/11/22

INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
JEFE
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO


ING. MIGUEL L. CAMUS BUSTOS
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 674/22
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)

Laboratorio de Calibración de Equipos de Medición de Contaminantes Atmosféricos
Sección Tecnologías en el Trabajo

1.- IDENTIFICACION:

- Nombre Empresa o Razón Social: **ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SpA.**
- Representante Legal: **CLAUDIO MAURICIO SEGUEL OLIVA**
- R.U.T.: **77.007.600-5**; Teléfono: **2361 6600**
- Ubicación: Calle: **SEMINARIO**; N° **180**; Comuna: **PROVIDENCIA**; Ciudad: **SANTIAGO**.

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : **SENSOR DE TEMPERATURA 4° IMPINGER**
- N° Registro : **ISP-ST-23-32**

3.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:

Equipo Patrón	Sistema Termométrico Digital
Marca/Modelo	YCT/YC-722
N° Serie	6040901; TAG N° 1626
N° de Certificado de calibración	Certificado de Calibración N° SMI-138055TE de fecha 18/12/2021 del Laboratorio de Calibración en la magnitud temperatura
Trazable a	Laboratorio de Calibración acreditado en magnitud Temperatura, Servicio de Metrología Integral SpA.

4.- RESULTADOS: El equipo individualizado anteriormente, presenta los siguientes valores:

Fuente	Temperatura de Referencia (°C)	Temperatura de Termocupla (°C)	Diferencia Temperatura (%)
Etilenglicol	0,0	-1	0,37
Etilenglicol	25,0	24	0,34
Etilenglicol	50,0	49	0,31

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad relativa: 42 %; Temperatura: 21 °C

5.- METODO UTILIZADO: La calibración del equipo se efectuó de acuerdo a procedimiento establecido en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias aprobado mediante Resolución Exenta N° 689 de fecha 30/07/2021 del Ministerio de Salud.

6.- CONCLUSIONES: El equipo anteriormente individualizado, cumple con los requerimientos establecidos en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias del Manual de Metodologías de Medición y Análisis de Emisiones de Fuentes Fijas.

7.- DURACIÓN: Este certificado será válido mientras el equipo no sufra modificaciones y/o reparaciones. Tendrá una vigencia de un año a partir de la fecha de emisión.

Fecha: 12/09/22

INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
JEFE
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO
Ay. Marathon 1.000, Nunoa, Santiago
Casilla 48, Correo 21 - Código Postal 7780050
Mesa Central: (56) 22575 51 01
Informaciones: (56) 22575 52 01
www.ispch.cl

ING. MIGUEL L. CAMUS BUSTOS
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 681/22
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)

Laboratorio de Calibración de Equipos de Medición de Contaminantes Atmosféricos
Sección Tecnologías en el Trabajo

1.- IDENTIFICACION:

- Nombre Empresa o Razón Social: **ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SpA.**
- Representante Legal: **CLAUDIO MAURICIO SEGUEL OLIVA**
- R.U.T.: **77.007.600-5**; Teléfono: **2361 6600**
- Ubicación: Calle: **SEMINARIO**; N° **180**; Comuna: **PROVIDENCIA**; Ciudad: **SANTIAGO.**

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : **SENSOR DE TEMPERATURA DE CAJA CALEFACCIÓN FILTRO**
- N° Registro : **ISP-ST-23-34**

.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:

Equipo Patrón	Sistema Termométrico Digital
Marca/Modelo	YCT/YC-722
N° Serie	6040901; TAG N° 1626
N° de Certificado de calibración	Certificado de Calibración N° SMI-138055TE de fecha 18/12/2021 del Laboratorio de Calibración en la magnitud temperatura
Trazable a	Laboratorio de Calibración acreditado en magnitud Temperatura, Servicio de Metrología Integral SpA.
Equipo Patrón	Sistema Termométrico Digital
Marca/Modelo	YCT/YC-722
N° Serie	6040934; TAG N° 1609
N° de Certificado de calibración	Certificado de Calibración N° SMI-136005TE de fecha 08/11/2021 del Laboratorio de Calibración en la magnitud temperatura
Trazable a	Laboratorio de Calibración acreditado en magnitud Temperatura, Servicio de Metrología Integral SpA.

4.- RESULTADOS: El equipo individualizado anteriormente, presenta los siguientes valores:

Fuente	Temperatura de Referencia (°C)	Temperatura de Termocupla (°C)	Diferencia Temperatura (%)
Etilenglicol	0,0	0	0,00
Etilenglicol	90,0	90	0,00
Aceite Silicona	150,0	151	0,24

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad relativa: 42 %; Temperatura: 21 °C

6.- METODO UTILIZADO: La calibración del equipo se efectuó de acuerdo a procedimiento establecido en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias aprobado mediante Resolución Exenta N° 689 de fecha 30/07/2021 del Ministerio de Salud.

7.- CONCLUSIONES: El equipo anteriormente individualizado, cumple con los requerimientos establecidos en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias del Manual de Metodologías de Medición y Análisis de Emisiones de Fuentes Fijas.

8.- DURACIÓN: Este certificado será válido mientras el equipo no sufra modificaciones y/o reparaciones. Tendrá una vigencia de un año a partir de la fecha de emisión.

Fecha: 12/09/22
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
JEFE

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 673/22
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)

Laboratorio de Calibración de Equipos de Medición de Contaminantes Atmosféricos Sección Tecnologías en el Trabajo

1.- IDENTIFICACION:

- Nombre Empresa o Razón Social: **ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SpA.**
- Representante Legal: **CLAUDIO MAURICIO SEGUEL OLIVA**
- R.U.T.: **77.007.600-5**; Teléfono: **2361 6600**
- Ubicación: Calle: **SEMINARIO**; N° **180**; Comuna: **PROVIDENCIA**; Ciudad: **SANTIAGO**.

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : **SENSOR DE TEMPERATURA SALIDA DE GAS SECO (SISTEMA DE MEDICIÓN REGISTRO: ISP-MS-23-05)**
- N° Registro : **ISP-ST-23-33**

3.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:

Equipo Patrón	Sistema Termométrico Digital
Marca/Modelo	YCT/YC-722
N° Serie	6040901; TAG N° 1626
N° de Certificado de calibración	Certificado de Calibración N° SMI-138055TE de fecha 18/12/2021 del Laboratorio de Calibración en la magnitud temperatura
Trazable a	Laboratorio de Calibración acreditado en magnitud Temperatura, Servicio de Metrología Integral SpA.

4.- RESULTADOS: El equipo individualizado anteriormente, presenta los siguientes valores:

Fuente	Temperatura de Referencia (°C)	Temperatura de Termocupla (°C)	Diferencia Temperatura (%)
Etilenglicol	0,0	0	0,00
Etilenglicol	25,0	25	0,00
Etilenglicol	50,0	48	0,62

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad relativa: 42 %; Temperatura: 21 °C

5.- METODO UTILIZADO: La calibración del equipo se efectuó de acuerdo a procedimiento establecido en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias aprobado mediante Resolución Exenta N° 689 de fecha 30/07/2021 del Ministerio de Salud.

6.- CONCLUSIONES: El equipo anteriormente individualizado, cumple con los requerimientos establecidos en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias del Manual de Metodologías de Medición y Análisis de Emisiones de Fuentes Fijas.

7.- DURACIÓN: Este certificado será válido mientras el equipo no sufra modificaciones y/o reparaciones. Tendrá una vigencia de un año a partir de la fecha de emisión.

Fecha: **12/09/22**

INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
JEFE
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO

ING. MIGUEL L. CAMUS BUSTOS
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE

DESARROLLO DE TECNOLOGIAS Y SISTEMAS SpA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración Acreditado en la Magnitud PRESIÓN

Fecha de Emisión : 04-ene-22 N° de Certificado : 22-EP-CA-00054 Página 1 de 3

DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM

Cliente : ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SPA
Dirección : SEMINARIO N° 180, PROVIDENCIA
Descripción del ítem : BARÓMETRO DIGITAL
Fabricante : VETO
Número de Parte / Modelo : A6034905
Número de Serie : 200263830
Identificación de Cliente : BAR-4198

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

Fecha de Calibración : 03-ene-22
Lugar de Calibración : LABORATORIO DE PRESIÓN, DTS SpA.
Condiciones Ambientales : **Temperatura** : (23 ± 5) °C **Humedad Relativa** : ≤ 65 %hr
Procedimiento : 6752PRO026-01 rev 18.00 **Método de Calibración** : COMPARACIÓN DIRECTA
Secuencia de Calibración : TIPO C SEGÚN DKD-R 6-1 **Posición de Calibración** : VERTICAL
Normas de Referencia : DKD-R 6-1 (2014)
Propiedades Físicas Relevantes : **PRESIÓN** NINGUNA
VACÍO NINGUNA
Medio de Transmisión : **PRESIÓN** NITROGENO
VACÍO AIRE
Desviación a los procedimientos : **PRESIÓN** PUNTOS SOLICITADOS POR EL CLIENTE
VACÍO PUNTOS SOLICITADOS POR EL CLIENTE
Rangos de mediciones : **PRESIÓN** (300 a 1100) mbar
VACÍO (300 a 1100) mbar
Resolución : **PRESIÓN** Real : 1 mbar Adoptada : 1 mbar
VACÍO Real : 1 mbar Adoptada : 1 mbar

ANTECEDENTES DEL O LOS PATRONES UTILIZADOS

Descripción	Fabricante	N° de Parte	N° de Serie	N° de Certificado	Vence	Laboratorio Emisor	Trazabilidad Inmediata
PRESSURE MEASUREMENT MODULE	FLUKE	6270A / PM600-A200K	3519005	1500295210	28-oct-22	FLUKE	FLUKE NVLAP 105016-0

Los patrones utilizados en la calibración cuentan con trazabilidad a patrones nacionales y/o internacionales los que a su vez están referidos a patrones primarios de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades (SI). El laboratorio de Calibración posee la competencia técnica y cumple con las exigencias de la Norma NCh-ISO 17025 "Requisitos generales para la competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración". Los resultados de la calibración están relacionados con el ítem calibrado, referidos al momento y condiciones en las cuales fueron realizadas las mediciones.

La Incertidumbre expandida ha sido estimada multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura aproximadamente k=2.

El valor del mensurando se encuentra dentro del intervalo indicado de valores con una probabilidad del 95%.

Este Certificado de Calibración no puede ser reproducido total o parcialmente, excepto con el permiso del Laboratorio emisor.

El Laboratorio no asume responsabilidad por daños posteriores a la calibración, ocasionados por mal empleo o manipulación del instrumento. Certificados sin la firma digital no son válidos.

DESARROLLO DE TECNOLOGIAS Y SISTEMAS SpA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración Acreditado en la Magnitud PRESIÓN

Fecha de Emisión : 04-ene-22

N° de Certificado : 22-EP-CA-00054

Página 2 de 3

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

PRESIÓN

PATRON	ASCENDENTE	DESCENDENTE	LECTURA PROMEDIO	ERROR	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (\pm) (k=2)	OBSERVACIONES
mbar	mbar	mbar	mbar	mbar	mbar	---
1050	1050	1050	1050	0	2,4	---

DESARROLLO DE TECNOLOGIAS Y SISTEMAS SpA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración Acreditado en la Magnitud PRESIÓN

Fecha de Emisión : 04-ene-22 N° de Certificado : 22-EP-CA-00054 Página 3 de 3

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

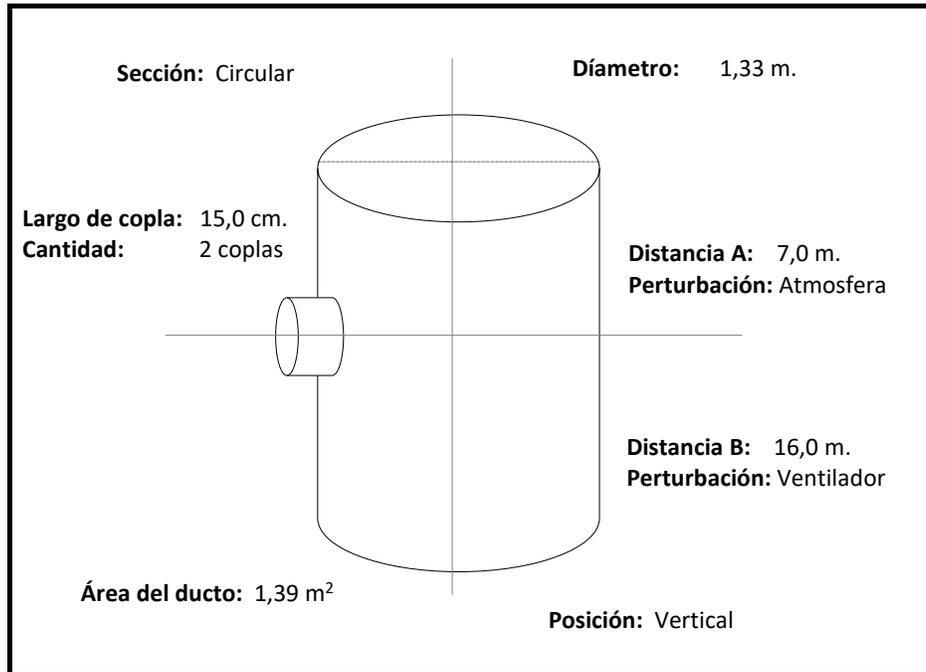
VACÍO

PATRON	ASCENDENTE	DESCENDENTE	LECTURA PROMEDIO	ERROR	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (\pm) (k=2)	OBSERVACIONES
mbar	mbar	mbar	mbar	mbar	mbar	---
750	753	753	753	3	1,4	---
480	485	485	485	5	1,4	---

ENRIQUE PARDO CABRERA
TÉCNICO METRÓLOGOLUIS
ALBERTO
VASQUEZ
OLMOSFirmado digitalmente por
LUIS ALBERTO
VASQUEZ OLMOS
Fecha: 2022.01.04
19:39:33 -03'00'
RESPONSABLE TÉCNICO
LABORATORIO DE CALIBRACIONES

Fin del certificado de calibración

Esquema referencial de ducto de sección circular



Características de Ducto Muestreado

Sección	Características
Diámetro interno del ducto "D" (m)	1,33
Distancia "A" (m)	7,00
Distancia "B" (m)	16,00
Relación A/D	5,26
Relación B/D	12,03
Largo de las coplas (cm)	15,00
Área del ducto (m ²)	1,39
Posición del ducto	Vertical
Sección del ducto	Circular
Perturbación más próxima en tramo A	Atmósfera
Perturbación más próxima en tramo B	Ventilador
Cantidad de coplas	2,00
Matriz de puntos	2 x 6

Diagrama de la fuente medida

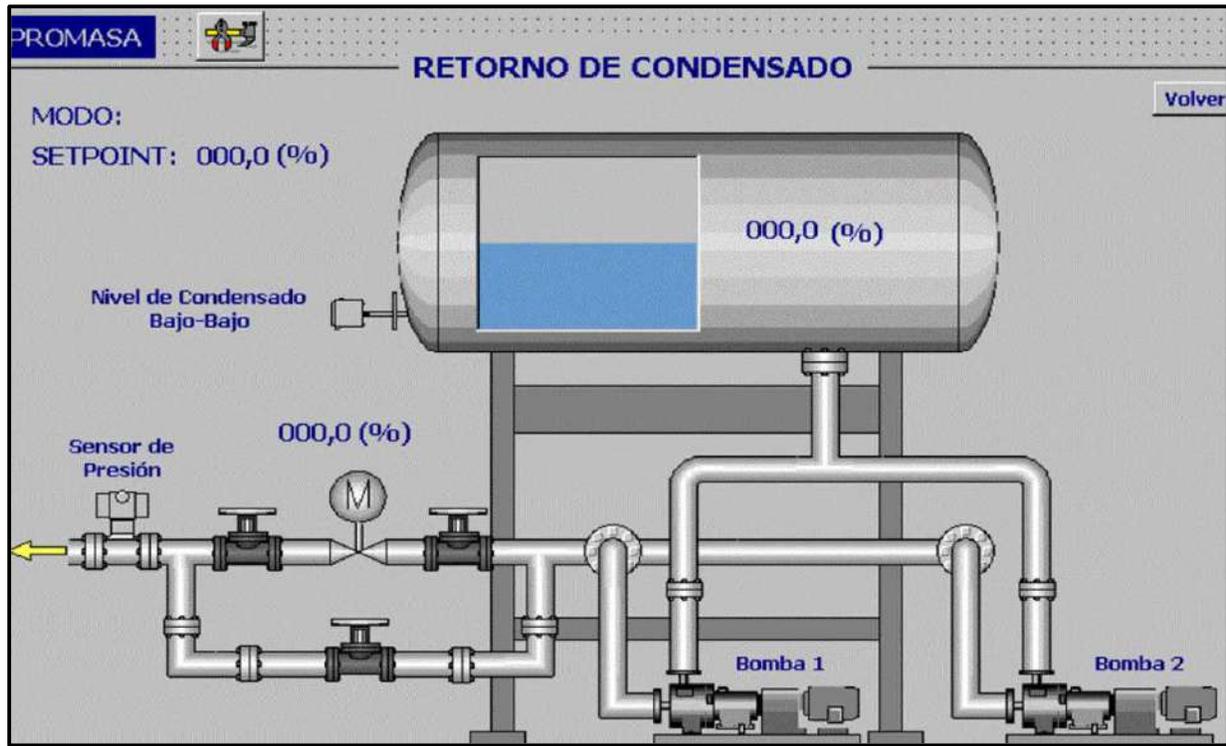
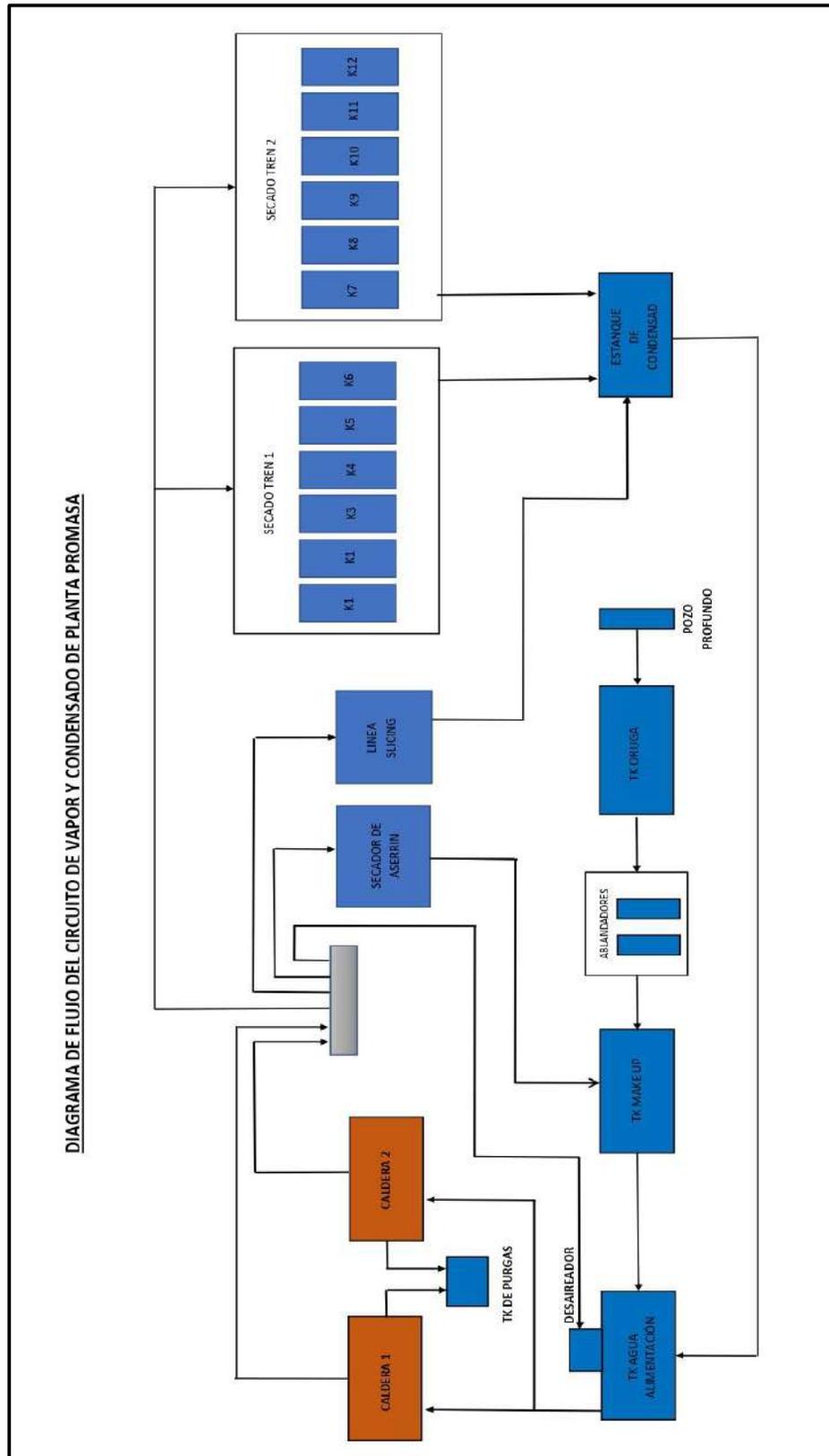


Imagen del sistema de abatimiento



Diagrama de flujo de vapor y condensado de la fuente medida





COMPROBANTE - RECEPCIÓN DE INFORMACIÓN

SISTEMA VENTANILLA ÚNICA DEL RETC

DECLARACIÓN ANUAL F138

REGISTRO UNICO DE EMISIONES ATMOSFERICAS



Folio :48989

Estado :ENVIADA

Establecimiento :PLANTA REMANUFACTURA

Empresa :PROCESADORA DE MADERAS LOS ANGELES S A

Rut :96540490-2

Fecha :2022-04-30 15:19:46

Periodo : 2021

Comuna :Los Angeles

Tipo Fuente	Nro.Interno	Nombre
Caldera Industrial (Generadora de Vapor o Agua Caliente)	s-n	CALDERA 1
Caldera Industrial (Generadora de Vapor o Agua Caliente)	s-n	CALDERA 2
Grupo Electrónico	s-n	GE 1
Grupo Electrónico	s-n	GE 2
Grupo Electrónico	s-n	GE 3
Grupo Electrónico	s-n	GE 4

El presente certificado sólo da cuenta de la recepción de la información declarada en el sistema F138. En ningún caso representa la aprobación de la misma.

Manual de calderas PROMASA S.A.

MANUAL DE OPERACIÓN DE CALDERAS PROMASA S.A.

INTRODUCCIÓN

La planta de remanufactura de PROMASA S.A. tiene dos calderas de biomasa de iguales características y cuya finalidad principal es proporcionar el vapor para el secado de la madera, la cual es la materia prima para la fabricación de puertas

Especificación de las calderas:

- Fabricante: H. BRIONES
- Tipo: Generador de vapor mixto (con ante hogar húmedo)
- Año de fabricación: 1988
- Número de fábrica: 109
- Producción de vapor: 15.000 Kg/h
- Presión máxima de trabajo: 10.5 Kg/cm²
- Superficie de calefacción: 473 cm²
- Combustible: Biomasa (aserrín, viruta y residuos de madera en general)

Calidad de aceros

- Manto: A-515 Gr 70
- Placas tubulares: A-515 Gr 70
- Cámara húmeda: A-515 Gr 70
- Cajas de humo: A37-24 ES
- Tubos: ASTM A-178 ó St 35.8
- Estayes: SAE 1020

Espesores de planchas

- Manto: 20 mm
- Placas tubulares: 25 y 30 mm
- Manto cámara húmeda: 20 mm
- Estayes: 19,05 mm

El tipo de caldera es de parrilla fija, mixta, igneotubular de 2 pasos con ante hogar acuotubular.

Los equipos principales que conforman el generador de vapor son:

- Caldera en si misma
- Ducto de gases
- Calentador de aire
- Sistema de abatimiento de partículas
- Sistema de aire
- Ventilador de tiro forzado
- Ventilador de tiro inducido
- Chimenea
- Tolvas de alimentación
- Transportadores de biomasa
- Transportador salida de fuel-house
- Carro alimentador
- Fuel-house

Descripción del Proceso

La biomasa combustible es una mezcla de biomasa proveniente de proveedores externos y de material interno, conformada por astillas, aserrín, viruta y residuos de madera en general, es almacenada en una bodega techada denominada “fuel house”.

La biomasa almacenada es sacada por una rastra hacia un transportador de cadena (N°4) que alimenta a un transportador de correa inclinado (N°5), el que alimenta un transportador de correa N°6, el cual alimenta al 7 que alimenta las 2 tolvas de la caldera 1 y las 2 tolvas de la caldera 2, el material sobrante retorna por el transportador corto N°8 hacia el 9, el cual finalmente retorna hacia el N°6

El siguiente display del sistema de control muestra esta disposición

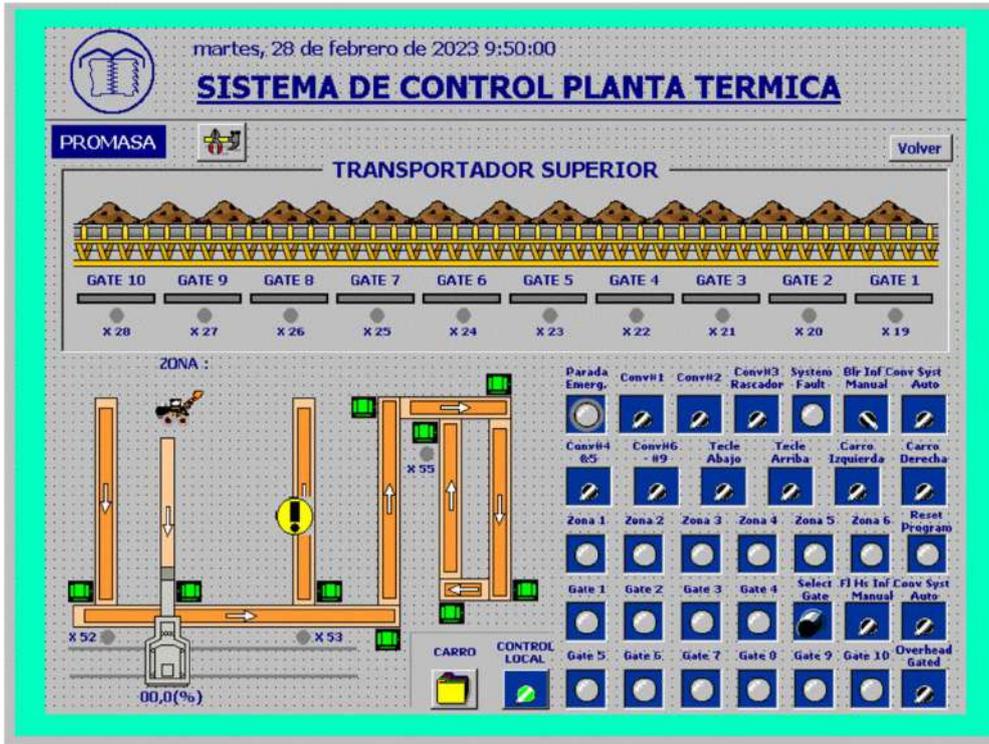


Fig. 1: Display del PLC que muestra el transporte del combustible hacia las calderas

El material acumulado en las tolvas 1, 2 bajan hacia la caldera 1 y el acumulado en las tolvas 3 y 4 bajan hacia la caldera 2, el material es impulsado hacia el hogar de la caldera por aire caliente proveniente del calentador de gases, este aire es impulsado por un ventilador de tiro forzado (VTF) el que toma aire del ambiente, el aire ingresa a la caldera como aire bajo parrilla y sobre parrilla para generar la combustión.

La combustión se realiza en el hogar de la caldera el que es de parrilla fija (fig.2), razón por la cual se debe limpiar periódicamente, los gases generados son retirados por medio de un ventilador de tiro inducido (VTI), nacen en la caldera, son conducidos por un ducto de gases hacia el calentador de aire, pasan por un sistema de abatimiento de partículas, que está diseñado para retirar las cenizas, luego los gases son arrastrados por el VTI y conducidos hacia la chimenea de la caldera



Fig. 2: Hogar de la caldera de parrilla fija



Fig. 3: Elementos que conforman la parrilla

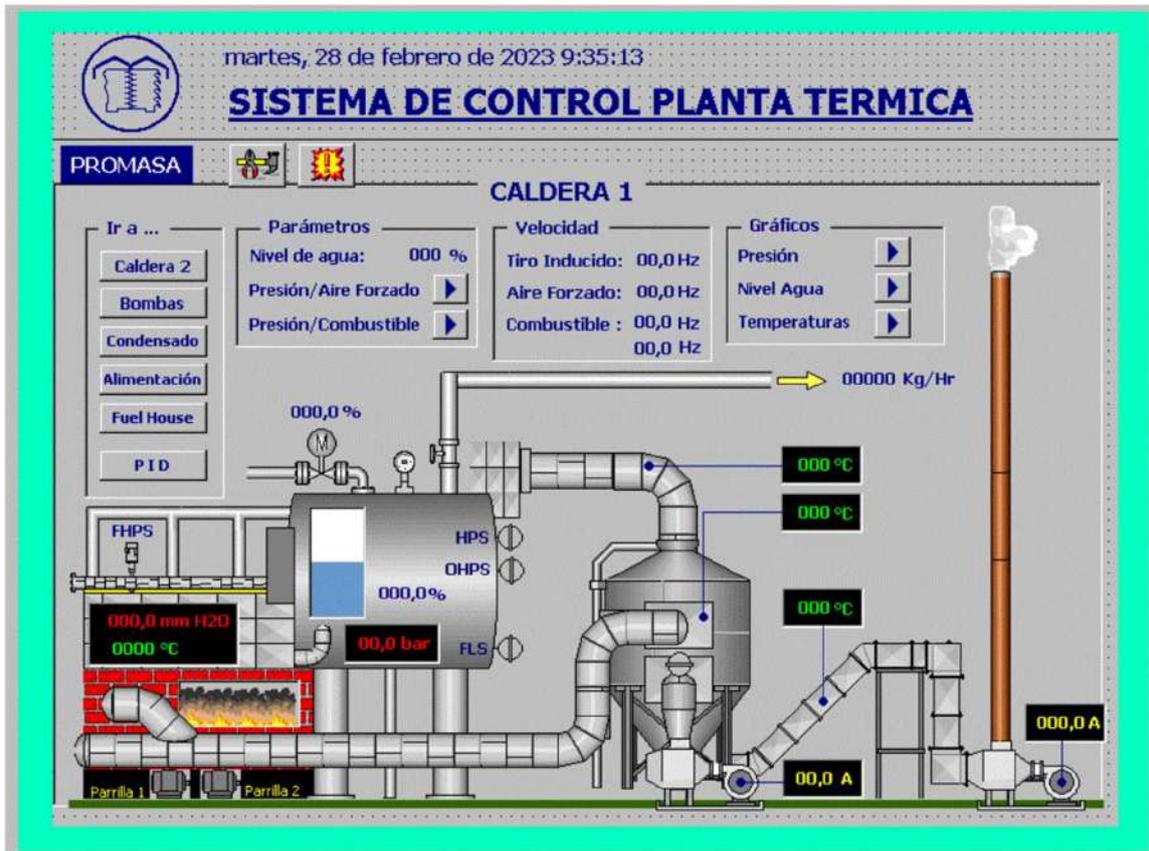


Fig. 4: Display del PLC que muestra el sistema de control de la caldera

SISTEMA DE ABATIMIENTO DE GASES

El sistema de abatimiento de los gases se muestra en la figura 5 y su función principal es limpiar los gases de combustión retirando tanto las partículas gruesas lo que ocurre en los multiciclones, como también las partículas finas que son captadas por un sistema de Venturi con boquillas de agua.



Fig. 5: Sistema de abatimiento de gases

CONDENSADO Y AGUA DE ALIMENTACIÓN

El sistema de agua de alimentación es uno solo para las dos calderas y su propósito es calentar y almacenar la cantidad de agua de alimentación necesaria para ambas calderas y transferir el agua de alimentación a las calderas mientras están en operación.

Como muestra la fig. 6 el sistema de agua de alimentación comienza con agua proveniente de un pozo profundo que envía agua un tk de almacenamiento denominado “tk oruga”, por medio de un sistema de bombeo el agua es enviada a los ablandadores 1 y 2 del área de calderas cuya función es retirar los iones y sales del agua por medio de un intercambio iónico, entonces el agua purificada es almacenada en el tk Make-up.

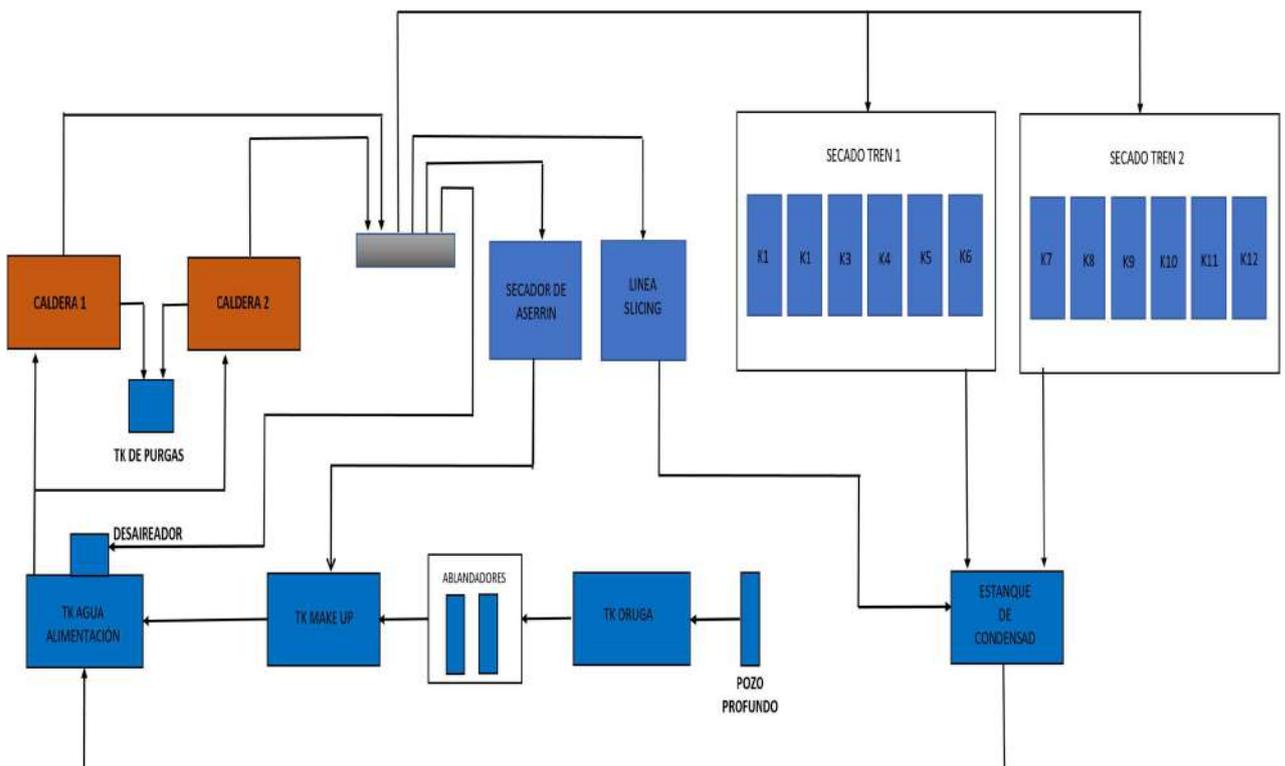


Fig. 6: Diagrama de flujo de distribución de vapor y condensado

El agua del tk make-up es enviada por medio de un sistema de bombeo al desaireador cuya función es retirar el oxígeno del agua, el agua entonces cae al tk de agua de alimentación.

Por otro lado, el condensado limpio del proceso de secado es acumulado en el tk de condensado y por medio de un sistema de bombeo enviado al tk de agua de alimentación.

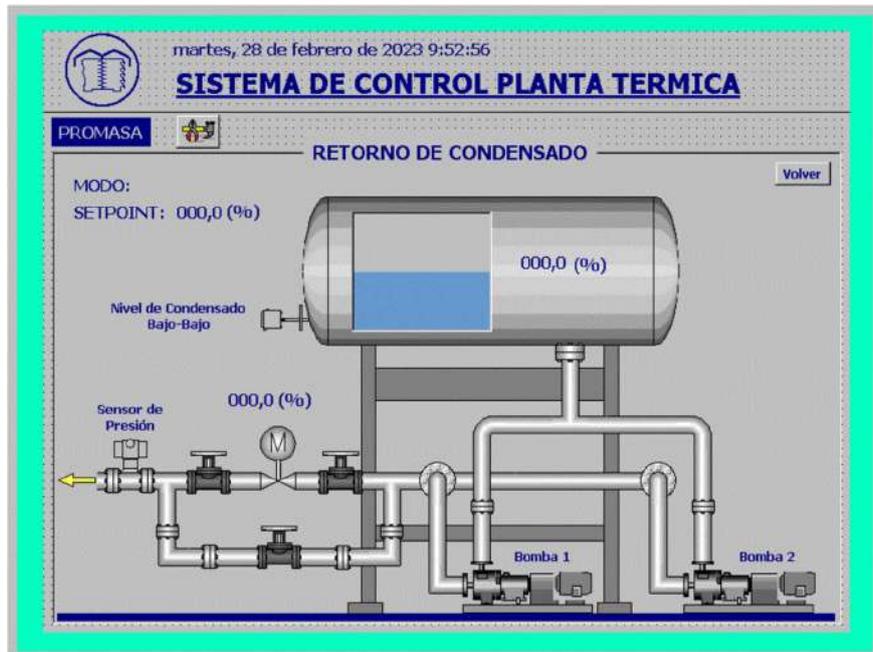


Fig. 7: Display del PLC que muestra el control del tk de condensados

El sistema también incluye muestreros y sistema de dosificación de los productos químicos.

La remoción térmica del oxígeno y la alimentación de productos químicos volátiles para fijar el O₂ se realizan en el estanque de agua de alimentación.

Con el propósito de conseguir una buena operación de la caldera, se toman y se analizan muestras desde el agua de los ablandadores, de alimentación y agua de caldera. De acuerdo con esto, se revisa la necesidad de dosificar productos químicos.

De forma de realizar las actividades en forma segura (SOP), a continuación, se describe los principales procedimientos del área de calderas:

1. Limpieza de ceniceros
2. Carro de alimentación
3. Cambio de energía
4. Operador de caldera
5. Separador de partículas
6. Limpieza de parrillas
7. Corte de energía eléctrica de emergencia.

Manual de calderas PROMASA S.A.

SOP		Dirigido a		Autorizado por		SOP-CAL-001	V-3
Marzo 2022 Rev. 24 meses		Ayudante de Caldera		Luis Rivera		Revisado por	
Sección		Área				Luis Rivera	
Caldera		Caldera y Secado				Realizado Por	
						Mario Espinoza	

RECUERDE USAR SUS E.P.P



Guante de seguridad



Calzado de seguridad



Protección auditiva

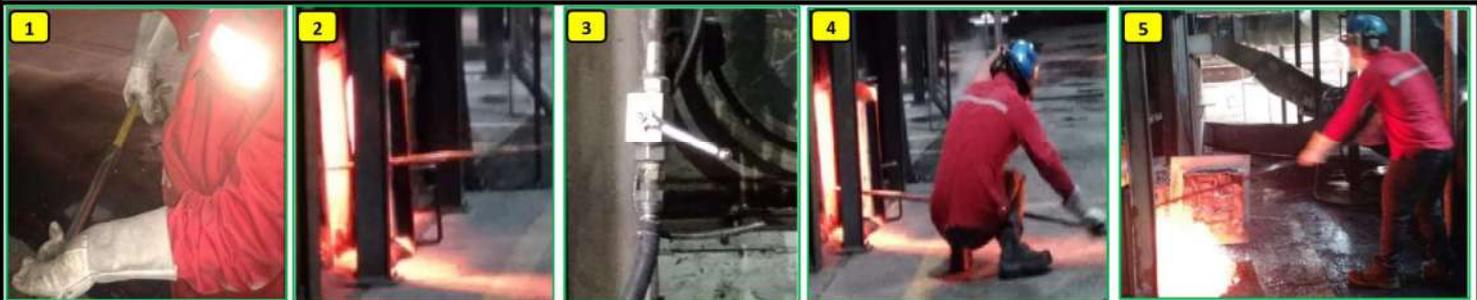


Lentes de seguridad



COOPERE CON EL ORDEN Y EL ASEO

Limpieza Ceniceros Caldera 30 Ton.

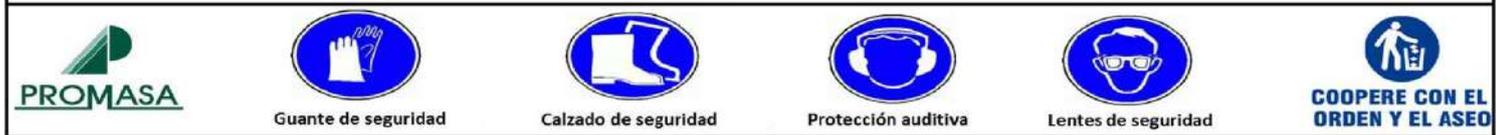


ELEMENTOS DE PROTECCIÓN	OPERACIÓN	OPERACIÓN
<p>a) Guante P-13 b) Lentes de seguridad color transparentes c) Zapatos de seguridad proporcionados por la empresa d) Protector auditivo tipo fono o moldeables. e) Careta facial f) Casco de seguridad g) Ropa reflectante h) Overol ignifugo proporcionado por la empresa</p>	<ol style="list-style-type: none"> Al inicio de turno, el ayudante deberá limpiar las parrillas y posteriormente dejar limpios los ceniceros. El ayudante deberá cerrar las puertas del lado opuesto al Sopleteo antes de comenzar la labor de limpieza. Se debe conectar el tubo de aire comprimido al tramo de adaptación para la manguera fijándolo con el gancho metálico (Fig 1) Se introduce el soplete en el primer cenicero con la puerta semi-abierta (Fig 2); en la primera limpieza, es decir, antes de la limpieza de las parrillas, el operador de caldera no estará presente por lo que el ayudante deberá abrir la llave de aire comprimido (Fig 3) Luego dirigirse a la puerta de los ceniceros y sostener con ambas manos la manguera y comenzar la limpieza haciendo movimientos en distintas direcciones con la finalidad de dirigir la escoria hacia el lado opuesto (Fig 4) Una vez limpio un cenicero debe, con mucha precaución, dejar lo mas adentro posible la manguera e ir a cortar el paso de aire comprimido, sacar la manguera y colocarla en el otro cenicero, tambien con la puerta semi-abierta y volver abrir el paso de aire comprimido. Realizar punto n° 5 Limpios ambos ceniceros, se debe cerrar 100% las puertas y se procede a limpiar parrillas (VER SOP-CAL-006 Limpieza Parrillas caldera 30T.) Para la segunda y última limpieza de los ceniceros se debe seguir los mismos pasos descritos anteriormente con la diferencia que ahora el que abrirá el paso de aire comprimido es el operador de caldera, quien desde la limpieza de parrillas ha supervisado la labor. El ayudante deberá ir al lado opuesto de las puertas donde sopletee y mojar la superficie con abundante agua con la manguera dispuesta en ese sector. Luego debe abrir una puerta y con la ayuda de un rastrillo arrastrar la escoria hacia afuera (Fig 5) para proceder a mojarla y apagarla con abundante agua (Fig 6), cerrar la puerta y abrir la del otro cenicero (repetir procedimiento) El ayudante debe dirigirse a buscar tambor sobre el carro de arrastre que esta en la salida del galpón de caldera y llevarlo hacia sector donde se ha realizado la labor, allí con la ayuda de un escobillón y una pala debe depositar todo el material extraído (Fig 7) 	<ol style="list-style-type: none"> Lleno el tambor de escoria, debe trasladarlo al volteador manual, sacar el tambor del carro de traslado, girarlo y colocarlo sobre carro del volteador (Fig 8), encender cadena de arrastre (botón color verde) y voltear carro hasta que caiga todo el material. Luego detener cadena de arrastre (botón color rojo) (Fig 9) Si ha quedado material en el sector de apagado de escoria volver con el tambor hasta que quede totalmente limpio el sector. De lo contrario dejar el tambor con el carro de traslado a un costado del volteador manual. Las puertas de los ceniceros deben quedar totalmente cerradas asegurándolas con una pieza metálica.
INCIDENTES POTENCIALES		NORMAS DE SEGURIDAD
<ol style="list-style-type: none"> Caída mismo nivel al tropezar con manguera de aire comprimido. Proyección de partículas incandescentes al abrir las puertas o sopletear. Quemaduras por devolución de chispas o llamas al momento de sopletear Proyección de partículas dispersas en el aire producto de las cadenas que transportan el combustible y que están sobre parrillas. Quemaduras por contacto contra estructuras calientes. Golpeado por manguera de aire comprimido al no conectarlo adecuadamente. Heridas en la piel por contacto con aire comprimido. Lesiones oculares o auditivas por contacto directo con aire comprimido. Quemaduras al arrastrar escoria a la salida de los ceniceros. Exposición a ruido sobre 82dB emitido por las máquinas y no utilizar sus protectores auditivos. 		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Solo el personal capacitado, evaluado en la SOP correspondiente y que aparezca en la matiz de flexibilidad de la máquina puede operar, intervenir el equipo o hacer cambio de elemento de corte. ➤ Colocar siempre el gancho metálico antes de abrir llave de paso de aire comprimido. ➤ Cuando se este mojado la escoria, mojar también el rastrillo. ➤ En caso de quemaduras e ingreso de partículas a los ojos, la persona afectada deberá dirigirse a la ducha o lava ojos de emergencia ubicado al lado de la caldera 2 y dar aviso de inmediato al operador. ➤ Se usará la cantidad de agua que sea necesaria para apagar totalmente el material incandescente. ➤ Queda prohibido fumar, realizar esta labor sin sus EPP, con los pantalones doblados hacia arriba o dejar la manguera en el suelo antes o después de abrir la llave de aire comprimido. ➤ Queda prohibido utilizar el aire comprimido para limpiar el rostro o partes del cuerpo de cualquier persona. ➤ El ayudante debe estar seguro que las partículas estén en su totalidad apagadas antes de dar vuelta el tarro en la tolva de partículas. ➤ Evitar realizar esfuerzos bruscos con tambores, trasladar las partículas en el carro hecho para esta labor. <p>➤ Especificación técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Largo Manguera: 3 metros

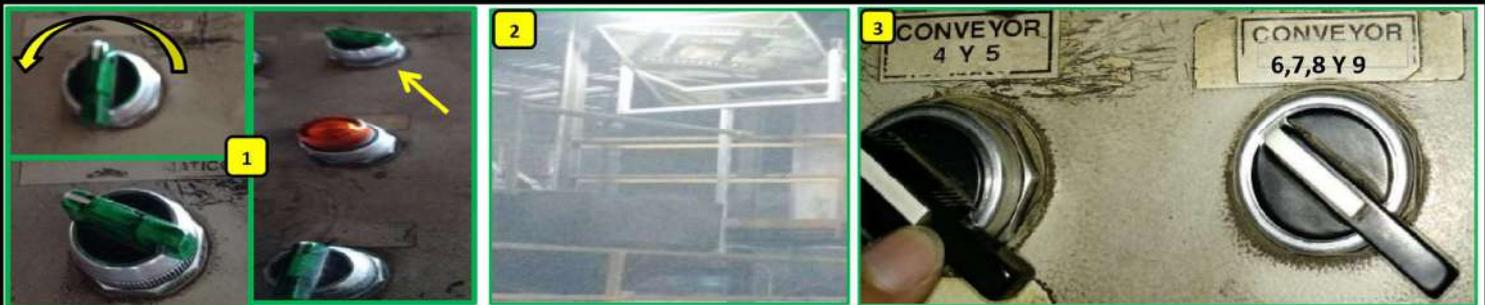


SOP	Dirigido a	Autorizado por	SOP-CAL-002	V-3
Marzo 2022 Rev. 24 meses	Operador - Volante	Luis Rivera	Revisado por	
Seccion	Area		Luis Rivera	
Caldera	Caldera y Secado		Realizado Por	
			Mario Espinoza	

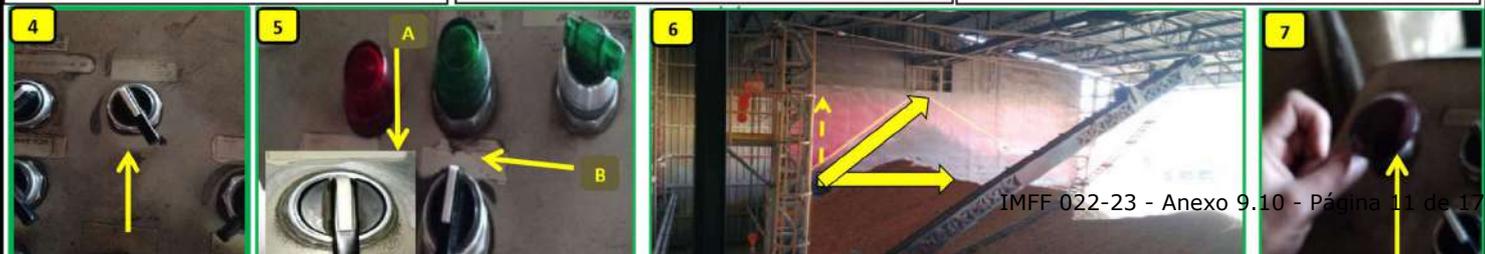
RECUERDE USAR SUS E.P.P



Carro de Alimentación



ELEMENTOS DE PROTECCIÓN	OPERACIÓN	NORMAS DE SEGURIDAD
<p>a) Guantes cabritilla/p-13 b) Lentes de seguridad color transparentes c) Zapatos de seguridad proporcionados por la empresa. d) Protector auditivo tipo fono o moldeables. e) Casco de seguridad. f) Buzo de mezclilla inifugo. g) Ropa reflectante. h) Mascarilla facial con filtro</p>	<ol style="list-style-type: none"> El operador debe encender la consola en el interruptor de color verde ubicado en la esquina superior derecha de ésta, girandolo hacia la izquierda (Fig 1) El operador del carro debe estar atento al nivel de llenado de las tolvas de alimentacion y conveyor de retorno, para esto debe ocupar el espejo que esta justo arriba de las tolvas (Fig 2) Si las tolvas estan vacias o nivel bajo, el operador deberá activar primero el selector cuya etiqueta dice Conveyor (N° 6,7,8 y 9) y en segundo lugar el selector que activa los Conveyor 4 y 5 hacia la izquierda (Fig 3). A medida que se vayan desocupando los conveyor se debe poner en funcinamiento la cadena del rascador, girando el selector hacia la izquierda, el selector ubicado justo al medio de la consola (Fig 4). Si es necesario debe bajar o subir el rascador, esto lo hará en el interrumpor izquierdo ubicado debajo del interrumpor de encendido de la consola (Fig 5.A) y en el interruptor de al lado le dará el avance necesario al rascador (Fig 5.B) Cuando las tolvas estén llenas, se debe detener las cadenas y apagar la consola. El operador del Carro es responsable del aseo del área: bajo las cadenas, sector parrilas. Cuando realice esta actividad debe descender equipado con todos sus EPP. Cuando el cargador frontal esté haciendo mezcla o levantando ésta, el operador del carro debe ubicar el rascador desde la mitad del galpón hacia el fondo (lo mas alejado de la cabina) siempre con el rascador en la mitad del recorrido maximo de levante (45°), esto en caso tenga que levantar y correr el carro y este no caiga por sobre carga (Fig 6) 	<ul style="list-style-type: none"> Solo el personal capacitado, evaluado en la SOP correspondiente y que aparezca en la matiz de flexibilidad de la máquina puede operar, intervenir el equipo o hacer cambio de elemento de corte. En caso de emergencia debe accionar la parada de emergencia ubicada en el extremo superior izquierdo de la consola (Fig 7) El aseo lo debe realizar con escobillon y / o Aire comprimido periodicamente durante el turno. Cuando suba o baje escaleras debe hacerlo sostenido de los pasamanos Queda prohibido fumar, realizar sus lanores sin sus EPP, con los pantalones doblados hacia arriba o dejar la manguera en el suelo antes o después de abrir la llave de aire comprimido. Queda prohibido utilizar el aire comprimido para limpiar el rostro o partes del cuerpo de cualquier persona. Cuando el rascador se trabre por exceso de material, deberá accionar el levante del rascador en ningun caso el avance hacia ningún lado, esta maniobra causa graves daños en los descanso y estructura del rascador. Al descender del carro debe realizarlo con casco y guantes. La comunicación entre el ayudante de caldera y el operador del cargador frontal será: <ul style="list-style-type: none"> Para avisar que la mezcla llegó a su nivel, el ayudante hara girar el conveyor del rascador (por esta razón es importante mantener el levante a 45° y no al tope máximo). Cuando hay poca visibilidad (turnos de tarde y noche) el operador del cargador frontal no podrá hacer ninguna maniobra si la luz de la cabina no se encuentra encendida. De lo contrario, éste deberá esperar o ubicar al ayudante de caldera. Todas las maniobras deben realizarse con una estrecha comunicación entre el operador del carro y operador de volvo, si el operador de volvo pierde de vista la cadena de la rastra que avisará la detención de la maniobra, debe detener en forma inmediata la labor que esta realizando y verificar el problema.
INCIDENTES POTENCIALES		
<ol style="list-style-type: none"> Caída distinto nivel al ascender o descender desde cabina de control Incendio por el alcance de chispas provenientes de las parrillas por la acumulacion de combustible Quemaduras por contacto contra estructuras calientes Cuerpo extraño ocular al no utilizar sus lentes de seguridad. Exposicion a ruido sobre 82dB emitido por las máquinas. Inhalacion de polvo de madera en suspensión 		



Manual de calderas PROMASA S.A.

SOP	Dirigido a	Autorizado por	SOP-CAL-003	V-3
Marzo 2022 Rev. 24 meses	Operador	Luis Rivera	Revisado por	
Sección	Área		Luis Rivera	
Caldera	Caldera y Secado		Realizado Por	
			Mario Espinoza	

RECUERDE USAR SUS E.P.P



Guante de seguridad



Calzado de seguridad



Protección auditiva



Lentes de seguridad



COOPERE CON EL ORDEN Y EL ASEO

Cambio de Energía Caldera



ELEMENTOS DE PROTECCIÓN
a) Guantes de cabritilla
b) Lentes de seguridad color transparentes
c) Zapatos de seguridad proporcionados por la empresa
d) Protector auditivo tipo fono o moldeables.
e) Casco de seguridad con linterna para ayudantes
f) Linterna (foco) recargable
g) Ropa de trabajo reflectante

INCIDENTES POTENCIALES
I. Caída distinto nivel al ascender o descender por escalera
II. Caída mismo nivel al trasladarse a sala de transferencia o generador
III. Descarga eléctrica al manipular generadores sin previa autorización de transporte interno.
IV. Descarga eléctrica por manipular breakers con superficie o ropa mojada.

OPERACIÓN
1. El llamado "Cambio de Energía Caldera" es desde 01 de Abril hasta el 30 de Septiembre de cada año., de Lunes a Viernes de 18:00 a 22:00 hrs.
2. A las 17:30, aproximadamente, el personal de transporte interno pondrá en servicio el generador.
3. Luego de eso, el operador de caldera deberá, desde la sala de control, detener el funcionamiento de ambas calderas, para esto debe:
- Apretar botonera con luz verde para que quede en modo manual (parpadeando) : "Caldera 2 Manual" y "Caldera 1 Manual"
- Detener Tolva (Alimentación) de Ambas calderas (Fig 1), Detener VTF (Ventilador Tiro Forzado), detener finalmente VTI (Ventilador Tiro Inducido), y Verificar en la pantalla del Pc que los valores desciendan a cero (Fig 2).
Nota 1: cada vez que cae la energía eléctrica en caldera, automáticamente a los 3 segundos, se pondrá en marcha una bomba petrolera de emergencia (revisar periódicamente estado de funcionamiento), si esto no ocurre avisar a transporte interno de forma inmediata para su reparación, probar arranque antes de un corte programado.
Nota 2: Cuando ocurre un corte de energía, el ayudante que está trabajando en el carro, debe preocuparse de abrir manualmente las valvulas de alimentación de cada caldera, manteniendo nivel óptimo de trabajo.
- Finalmente, operador de caldera procederá a maniobrar breaker en tableros (Fig 3) y generador.
4. El operador que ya está en la sala de transferencia, debe seguir los siguientes pasos:
a) Bajar breaker de energía externa, ubicado en el tablero del lado izquierdo de la sala (Transferencia #9) (Fig 4).
b) Subir el breaker de energía interna, ubicado en el tablero de la derecha (SS/EE #13) (Fig 5).
c) Luego deberá dirigirse al generador CAT ubicado a un costado del galpon de la caldera, abrir puerta del lado derecho, subir protección y luego subir el breaker (Fig 6).
5. Una vez repuesta la energía interna, el operador pondrá en servicio todos los equipos que detuvo anteriormente. El operador volverá a la sala de control a verificar el normal funcionamiento de los ventiladores forzados e inducidos, de la alimentación de combustible, de las bombas, niveles de agua y compresor desde la pantalla del PC y en terreno (Fig 7)

OPERACIÓN
6. A las 22:05, aproximadamente, el operador debe detener nuevamente los equipos siguiendo los pasos del punto 3. El operador deberá seguir los pasos del punto 4, pero esta vez deberá seguir la siguiente secuencia:
a) bajar breaker de la energía interna.
b) Subir breaker de energía externa.
c) bajar breaker del generador. Luego siga los pasos del punto 5 para poner en servicio todos los equipos que detuvo anteriormente.
7. Finalmente, será el personal de transporte interno el encargado de detener y apagar el generador.

NORMAS DE SEGURIDAD
➤ Solo el personal capacitado, evaluado en la SOP correspondiente y que aparezca en la matiz de flexibilidad de la máquina puede operar, intervenir el equipo o hacer cambio de elemento de corte.
➤ Las únicas personas encargadas de encender y detener los generadores son los mecánicos de transporte interno y operadores de caldera.
➤ Siempre que salga del generador deberá asegurarse que ambas puertas queden cerradas.
➤ Cuando se dirija al generador lleve por seguridad las llaves de las puertas, nunca ponga llave cuando salga del generador.
➤ En caso que se detecte alguna anomalía en los generadores, debe dar aviso inmediato a personal de transporte interno.
➤ Prohibido manipular breakers si la superficie o ropa de trabajo se encuentran mojadas.



Manual de calderas PROMASA S.A.

SOP	Dirigido a	Autorizado por	SOP-CAL-004	V-3
Febrero 2023 Rev. 24 meses	Operador	Luis Rivera	Revisado por	Luis Rivera
Sección	Área		Realizado Por	Mario Espinoza
Caldera	Caldera y Secado			

RECUERDE USAR SUS E.P.P



Guante de seguridad



Calzado de seguridad



Protección auditiva



Lentes de seguridad



COOPERE CON EL ORDEN Y EL ASEO

Operador de Caldera



ELEMENTOS DE PROTECCIÓN	OPERACIÓN	OPERACIÓN
<p>a) Guantes cuero largo p-13</p> <p>b) Lentes de seguridad color transparentes y negro.</p> <p>c) Zapatos de seguridad proporcionados por la empresa</p> <p>d) Protector auditivo tipo fono o moldeables.</p> <p>e) Casco de seguridad con linterna .</p> <p>f) Chaleco reflectante.</p> <p>g) Mascarilla facial con filtro</p>	<p>4. Para la Purga de niveles de agua se bajará la llave hasta vaciarlo y luego se cerrará, ahí el agua debería aparecer nuevamente en el tubo nivel (Fig 2). Para los sistemas de nivel automatico se girarán las llaves (Fig 3.A y 3.B), llave de arriba es para verificar el gas, llave de al medio para verificar gas y agua y la de abajo para el agua, para el sistema de la Fig. 3.C se bajará la llave, con esto se detendra el motor forzado y la alimentación y comenzará a sonar la alarma, luego de esto debe cerrar la llave.</p> <p>5. A continuación se debe dirigir a la oficina y resetear la alarma que provocó la purga presionando botón Reset dos veces y luego confirmar en la pantalla el normal funcionamiento del motor forzado y alimentación (Fig 4).</p> <p>6. A través de pantalla del PC, ubicado en la sala de control, el operador de caldera observará temperatura, presión y otras variables tales como: velocidad de ventilador de tiro inducido (V.T.I), ventilador de tiro forzado(V.T.F), demandas de vapor versus presión de vapor y niveles de agua, estanque de condensado, funcionamiento de las bombas, fallas etc., además controlará la velocidad de la alimentación, el paso de combustible a las parrillas de las calderas de acuerdo a la presión de vapor.</p> <p>7. El operador debera utilizar Guante Best latex nitrilo (guante quirurgico) al realizar analisis de agua dos veces por turno (Turno mañana a las 10:00 y 14:00 hrs, turno tarde a las 18:00 y 22:00 y turno noche a las 02:00 y 06:00 hrs). Las muestras de agua se harán a: (1) Caldera 1; (2) Caldera 2; (3) retorno condensado; (4) alimentación de caldera y (5) ablandador, para este último el análisis de dureza del agua se hace en terreno, para esto se debe agregar a la muestra 20 gotas de amoniaco y una pastilla de TAMPÓN, si el color es verde el agua esta blanda, de lo contrario el color será Rojo.</p> <p>8. Para las otras 4 muestras, la sala de caldera dispone de accesorios de laboratorio (Fig 5), los cuales deben permanecer siempre en el lugar donde corresponde, y una vez utilizados deben ser guardados limpios.</p> <p>9. De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis, se adicionarán los productos químicos, o bien se purgará la caldera según corresponda. En cuanto a los ablandadores, se realizará regeneración y se aplicará sal para tal proceso (4 sacos + agua) (Fig 6)</p> <p>11. El operador deberá dejar registro de los analisis en la hoja de "registros de analisis de agua" y, como lo indica el DS 10, en el libro con el mismo nombre</p>	<p>12. El operador debera utilizar mascarilla para gases y pechera al vigilar el nivel de los tambores de mezcla que evitan la corrosion interna de la caldera. Cuando el nivel baja, debe verter 3 químicos, en dos tambores distintos. Los químicos a verter son: BW 110 (elimina el oxigeno disuelto en el agua) y que va en el tambor rotulado con el mismo químico, el BW 160 (Anti-incrustante) y BW 171 (Tratamiento Ph), ambos van en el otro tambor. A los dos tambores hay que agregarle agua hasta su máxima capacidad. (Fig 7 y 8)</p> <p>13. El operador estará atento al funcionamiento y a la constante caída de combustible desde la extracción proveniente de aserradero al fuel house, así como también el correcto servicio de la serie de conveyor de alimentación, logrando detectar posibles fallas mecánicas y/o eléctricas.</p>
<p>INCIDENTES POTENCIALES</p> <p>I. Caída mismo nivel al transitar por la caldera.</p> <p>II. Caída distinto nivel al ascender o descender a distintas plataformas del área.</p> <p>III. Atrapamiento en equipos en movimiento</p> <p>IV. Electrocuación al intervenir tableros eléctricos</p> <p>V. Atropello con maquinas transitando</p> <p>VI. Sobreesfuerzo al levantar sacos de sal.</p> <p>VII. Descompensación por altas temperaturas.</p> <p>VIII. Quemaduras por contacto con estructuras a altas temperaturas.</p> <p>IX. Quemaduras por contacto con líquidos o vapor a altas temperaturas.</p> <p>X. Inhalación de sustancias químicas al realizar mezclas o pruebas.</p> <p>XI. Contacto con sustancias químicas al realizar mezclas o pruebas (Ver HDS de cada uno)</p>	<p>NORMAS DE SEGURIDAD</p>	
<p>OPERACIÓN</p> <p>1. La entrega de turno se realiza en la sala de control, El traspaso de toda la información se debe hacer de la manera más clara posible sin olvidar reparaciones, anomalías o fallas de equipos. Será un breve resumen del turno anterior, en el cual se deben describir en detalle los acontecimientos más importantes y relevantes. Esta labor se debe realizar diariamente. El operador no podrá hacer abandono de la sala de caldera mientras no llegue su relevo y debera cumplir fielmente el decreto Supermo N° 10.</p> <p>2. Una vez realizado el cambio de turno el operador procede a leer el libro de actas o bitácora, con el fin de saber cuales fueron las novedades y/o anomalías ocurridas en el turno anterior.</p> <p>3. El operador de caldera realizará rondas de inspección planeadas verificando puntos que detalla la hoja de "Revisión de Equipos o Inspecciones planeadas". (Fig 1)</p>	<p>➤ Solo el personal capacitado, evaluado en la SOP correspondiente y que aparezca en la matiz de flexibilidad del área puede operar o intervenir el equipos.</p> <p>➤ Las rondas de inspección planeadas se deben hacer continuamente durante una jornada de trabajo.</p> <p>➤ El operador no permitirá el ingreso a la sala de caldera a personal no autorizado.</p> <p>➤ Antes que termine su turno, el operador realizará una ronda para verificar anomalías de tal manera de poder entregar el turno en las mejores condiciones posibles.</p> <p>➤ En caso de alguna detención programada, El operador debe coordinarse con el operador de secado y operador de Slicing para comenzar con el descenso lento de la presión, esto es, dejando de alimentar la o las calderas. Se realizará de esta forma para evitar aumentos de presión innecesarios y peligrosos.</p> <p>➤ Al ascender o descender escaleras utilizar pasamanos.</p> <p>➤ Al realizar análisis de agua utilizar guantes de latex y para la mezcla de químicos usar mascarilla para gases y guantes de goma</p> <p>Especificación técnicas:</p> <p>Nombre de químicos para analisis de agua</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acido sulfurico NE 50 • Acido Sulfurico 20% • Cromato de Potasio • Metyl Orange • Nitrate de plata N 35 • Yodado de potasio NE 160 • Fenofoteina • Tritriplex N 100 • Almidon Yodorado • Papel Ph 	



Manual de calderas PROMASA S.A.

SOP	Dirigido a	Autorizado por	SOP-CAL-005	V-3
Marzo 2022 Rev. 24 meses	Ayudante de Caldera	Luis Rivera	Revisado por	
Sección	Área		Luis Rivera	
Caldera	Caldera y Secado		Realizado Por	
			Mario Espinoza	

RECUERDE USAR SUS E.P.P



Guante de seguridad



Calzado de seguridad



Protección auditiva



Lentes de seguridad



COOPERE CON EL ORDEN Y EL ASEO

Separador de partículas

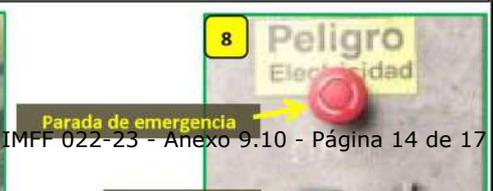


ELEMENTOS DE PROTECCIÓN
a) Guantes P-13
b) Lentes de seguridad color transparentes.
c) Zapatos de seguridad proporcionados por la empresa
d) Protector auditivo tipo fono o moldeables.
e) Careta facial
f) Casco de seguridad (con Barbiquejo)
g) Ropa reflectante
h) Overol Ignifugo

INCIDENTES POTENCIALES
I. Caída mismo nivel al tropezar con manguera de de agua o desniveles
II. Proyección de partículas incandescentes al realizar cambio de tarros
III. Quemaduras por devolución de chispas al cambiar tarros
IV. Quemaduras por contacto contra estructuras calientes
V. Lesiones oculares por la proyección de partículas incandescentes
VI. Sobreesfuerzo al voltear tarro con cenizas
VII. Exposición a ruido sobre 82 dB emitido por las máquinas.

OPERACIÓN
1. El ayudante deberá revisar constantemente el nivel de partículas depositadas en los tambores de ambas caldera y mantener, en el caso del tambor de la caldera 1, siempre protegida la caída del material (Fig 1)
2. Cada vez que los tambores estén por llenarse el ayudante debe hacer cambio de éstos por uno vacío ubicados a un costado del separador de partículas (Fig 2)
3. El ayudante debe colocar el tambor vacío al lado del tambor que se va a reemplazar (sin dejar separación entre ambos) y empujar el nuevo tambor hasta que quede ubicado debajo del separador (Fig 3)
4. En ambas calderas, el ayudante deberá desprender la protección del tambor (Fig 4), desenganchándola de un solo lado, luego se hace el cambio de tambores, y volver a colocar la protección asegurándose que quede con el seguro (Gancho)
5. Posteriormente al cambio de tambores, el ayudante debe verter al tambor que se encuentra lleno de partículas cuatro baldes de agua de aproximadamente 20 litros cada uno, para ello deberá ir sacando agua del tambor que se encuentra al costado de cada separador (Fig 5)
6. Finalmente debe colocar tambor con cenizas sobre el carro de transporte, encender los conveyer del volteador (Fig 8) y montarlo sobre este (Fig 6), coloque el seguro, encienda la cadena de arrastre y con la ayuda de ambas manos (Fig. 7) voltearlo hasta que caiga toda la ceniza, luego vuelva volteador a su posición normal y presione interruptor de parada de la cadena de arrastre. Baje el tambor y transportelo con el carro a un costado del separador de partículas.
7. En caso que el ayudante detecte una detención en la caída de las partículas al tambor y la temperatura de la tolva comienza a subir, deberá avisarle de inmediato al operador de caldera quien debe bajar velocidad del tiro inducido y forzado desde panel de control. Luego el ayudante debe sacar tuercas y retirar lentamente la tapa de registro (recuerde que la válvula rotatoria debe estar trabajando) y con el atizador comenzar a remover cuidadosamente para descolgar el exceso de partículas o cenizas.
8. Cuando esté desocupada la tolva, debe cerrar la tapa de registro y mantener en observación por un tiempo para procurar el correcto funcionamiento. continúe colocando los pernos de fijación de la tapa de registro, esta debe quedar herméticamente sellada, para que el separador de partículas

NORMAS DE SEGURIDAD
➤ Solo el personal capacitado, evaluado en la SOP correspondiente y que aparezca en la matiz de flexibilidad de la máquina puede operar, intervenir el equipo o hacer cambio de elemento de corte.
➤ El ayudante deberá mantener mojada el área de los separadores de partículas durante todo el turno
➤ El atizador debe remover la ceniza que esta en la parte superior de la tolva, nunca remover hacia la rotary (válvula rotatoria), esta puede atrapar con las aspas el atizador.
➤ Evitar golpear la tolva para descolgar partículas, esta acción solo daña la estructura y destruye el libre paso de evacuación de las partículas
➤ Está prohibido fumar, realizar esta labor sin sus EPP o con los pantalones doblados hacia arriba
➤ En caso de quemaduras y/o ingreso de partículas a los ojos, la persona afectada deberá dirigirse a la ducha o lava ojos de emergencia ubicado al lado de la caldera 2 y dar aviso de inmediato al operador. Siempre utilizar lentes de seguridad y careta facial para esta labor.



			SOP-CAL-006	V-5
SOP	Dirigido a	Autorizado por		Revisado por
Marzo 2022 Rev. 24 meses	Ayudante de Caldera	Luis Rivera		Luis Rivera
Sección	Área			Realizado Por
Caldera	Caldera y Secado			Mario Espinoza
RECUERDE USAR SUS E.P.P				
     				
Limpieza de parrillas caldera 30 Ton.				
  				
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN		OPERACIÓN		NORMAS DE SEGURIDAD
<p>a) Guantes: Cuero puño largo.</p> <p>b) Lentes de seguridad: Color transparente .</p> <p>c) Zapatos de seguridad con caña certificados, entregados por la empresa .</p> <p>d) Protector auditivo de tipo fono o moldeables.</p> <p>e) Careta facial.</p> <p>f) Casco de seguridad .</p> <p>g) Ropa reflectante.</p> <p>h) Overol ignifugo proporcionado por la empresa</p>		<ol style="list-style-type: none"> El ayudante deberá sopletear primero los ceniceros (Ver SOP-CAL-001 Limpieza Ceniceros Caldera 30 Ton). Para esta labor, el operador de caldera debe mantener una fluida comunicación con operador de secado. Si la demanda de vapor sobrepasa las 15 Ton. vapor/hrs. O disminuye la presión bajo 8 bar, el el manómetro de caldera, se debe pedir a secado activar manejador de energía en todas las cámaras del tren 2 y si es necesario poner en pausa algunas cámaras para bajar la demanda de vapor. El Operador de caldera deberá detener la alimentación de combustible a ambas parrillas que va a proceder a limpiar y esperar que se quemé el máximo del combustible, tiempo estimado entre 15 a 20 min. Una vez que ambas parrillas estén con el mínimo de combustible, detener ventilador de tiro forzado de la caldera (completamente), la velocidad del tiro inducido debe variar dependiendo de los humos visibles que puedan aparecer en la chimenea, ESTA OPERACIÓN SE DEBE REALIZAR CON EL MAXIMO CUIDADO, EVITANDO LOS HUMOS VISIBLES EN LA CHIMENEA . 		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Solo el personal capacitado, evaluado en la SOP correspondiente y que aparezca en la matiz de flexibilidad de la máquina puede operar, intervenir el equipo o hacer cambio de elemento de corte. ➤ Prohibido comenzar la limpieza de las parrillas sin la previa autorización del operador. ➤ Al momento de sopletear no podrá pasar de la línea de seguridad demarcada en el suelo (Fig. 5) ➤ La limpieza de las parrillas se debe realizar con mucha atención, concentración, y agilidad para evitar accidentes. ➤ Queda prohibido fumar, realizar esta labor sin sus EPP, con los pantalones doblados hacia arriba o dejar la manguera en el suelo antes o después de abrir la llave de aire comprimido. ➤ El volante de caldera será el encargado de abrir y cerrar la llave de aire comprimido . ➤ Queda prohibido utilizar el aire comprimido para limpiar el rostro o partes del cuerpo de cualquier persona.
INCIDENTES POTENCIALES				

Manual de calderas PROMASA S.A.

<p>I. Caída mismo nivel al tropezar con manguera de aire comprimido.</p> <p>II. Proyección de partículas incandescentes al abrir las puertas o sopletear.</p> <p>III. Quemaduras por devolución de chispas o llamas al momento de sopletear.</p> <p>IV. Proyección de partículas dispersas en el aire producto de las cadenas que transportan el combustible y que están sobre parrillas.</p> <p>V. Quemaduras por contacto contra estructuras calientes.</p> <p>VI. Golpeado por manguera de aire comprimido al no conectarlo adecuadamente.</p> <p>VII. Heridas en la piel por contacto con aire comprimido.</p> <p>VIII. Lesiones oculares o auditivas por contacto directo con aire comprimido.</p> <p>IX. Exposición a ruido sobre 82 dB emitido por las máquinas.</p>	<p>Nota: evitar exceso de aire al interior del hogar, esto genera humos negros indeseables en la operación.</p> <p>4. El ayudante abrirá puertas de parrillas que limpiará, evitando la exposición directa a la fuente de calor (Fig. 1).</p> <p>5. Luego conecta el tubo de aire comprimido al tramo de adaptación para la manguera (Fig. 2).</p> <p>6. Introduce el soplador en la primera parrilla (Fig. 3) y el ayudante abre lentamente el paso de aire comprimido no más de un 40% (Fig. 4).</p> <p>7. El ayudante tomará el soplador con ambas manos y comenzará con la limpieza haciendo movimientos en distintas direcciones con la finalidad de expulsar el exceso de combustible hacia el cenicero.</p> <p>9. El ayudante utilizará el "picador" como herramienta para evitar la incrustación sobre las parrillas.</p> <p>10. Al terminar la limpieza de la parrilla, el ayudante será quien corte el paso de aire comprimido y retirará el soplador de dicha parrilla para introducirla en la otra parrilla.</p> <p>11. Limpia ambas parrillas y cortado el paso de aire comprimido el ayudante debe cerrar las puertas de las parrillas.</p> <p>12. El operador procederá a poner en funcionamiento la caldera, poniendo en servicio el aire forzado y comenzando alimentar en forma lenta y gradual ambas parrillas.</p> <p>13. Para mantener una combustión completa (sin humos), la temperatura de la pared refractario debe estar entre 700 a 900 °C, esto para combustibles entre 40 a 50 % de humedad,(BS) bajo esta temperatura (700 °C), es muy difícil contrarrestar los pick de demanda de vapor, lo mismo ocurre si aumentamos la humedad del combustible, en ambos casos la combustión no será completa y la caldera humeara.</p>	<p>➤ Es responsabilidad de cada trabajador mantener, y cuidar sus elementos de protección personal</p> <p>Especificación técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Largo de tramo de adaptación: 6 metros • BS base seca
 <p>4</p>	 <p>5</p>	

Manual de calderas PROMASA S.A.

SOP	Dirigido a	Autorizado por	SOP-CAL-007	V-3
Marzo 2022 Rev. 24 meses	Operador - Volante	Luis Rivera	Revisado por	
Sección	Área		Luis Rivera	
Caldera	Caldera y Secado		Realizado Por	
			Mario Espinoza	

RECUERDE USAR SUS E.P.P



Guante de seguridad



Calzado de seguridad



Protección auditiva

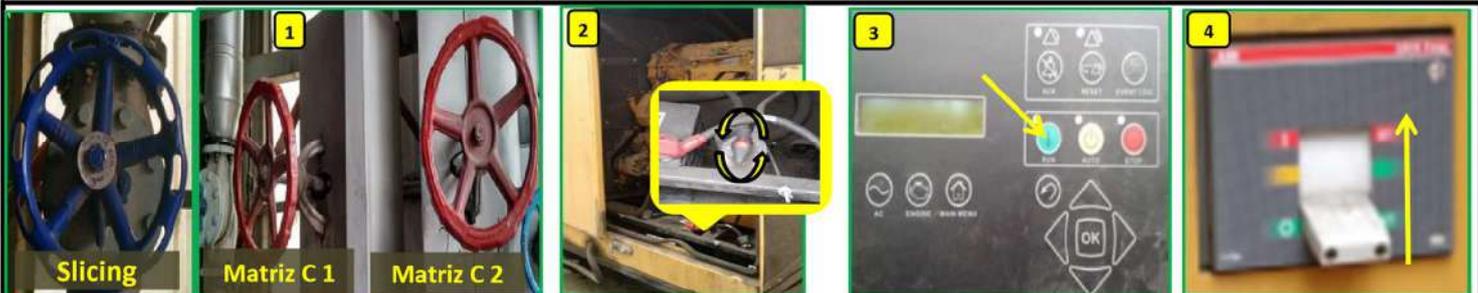


Lentes de seguridad

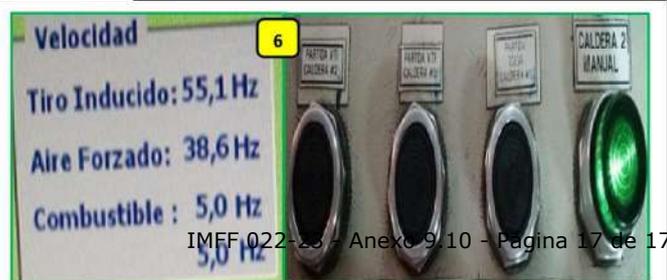


COOPERE CON EL ORDEN Y EL ASEO

Corte de Energía Eléctrica de Emergencia en Caldera



ELEMENTOS DE PROTECCIÓN	OPERACIÓN	OPERACIÓN
<p>a) Guantes de cabritilla</p> <p>b) Lentes de seguridad color transparentes</p> <p>c) Zapatos de seguridad proporcionados por la empresa.</p> <p>d) Protector auditivo tipo fono o moldeables.</p> <p>e) Casco de seguridad con linterna para ayudantes.</p> <p>f) Ropa de trabajo reflectante.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cuando se produce un corte de energía imprevisto, el ayudante del primer nivel (quien se encuentre más cerca del manifold) debe cerrar en forma inmediata las matrices de ambas calderas y de la línea Slicing ubicadas a la entrada del galpón de caldera (Fig 1). 2. Verificar si la bomba diesel partió en forma automática, en caso contrario iniciarla en forma manual, utilizando la llave de la bomba. 3. El Operador debe revisar de forma inmediata el nivel de cada caldera en el tubo de nivel, si el nivel es visible, proceder a abrir válvula manual de alimentación de agua. 4. El operador se debe dirigir al generador CAT, abrir la puerta del costado izquierdo y conectar los fusibles para energizar el tablero del generador (Fig 2). 5. Luego debe poner en marcha el degenerador, presionando el boton verde "RUN" (Fig 3) y posteriormente subir el braker del generador (Fig 4). 6. El operador que ya esta en la sala de transferencia, debe: 7. Bajar breaker de energía externa, ubicado en el tablero del lado izquierdo de la sala (Transferencia #9) (Fig 5A) 8. Subir el breaker de energía interna, ubicado en el tablero de la derecha (SS/EE #13) (Fig 5B) 9. Luego de eso, el operador deberá, desde la sala de control, colocar en funcionamiento las calderas, para esto debe: <ul style="list-style-type: none"> - Verificar el Nivel de agua de ambas calderas. - Poner en funcionamiento las bombas de alimentación de la caldera. - Verificar presión de aire en la línea neumática, que alimenta la válvula de alimentación de agua a la caldera. (si no hay presión de aire, manejar nivel con valvula manua y Hidraulico de turno). - Cerrar válvual manual de alimentación de agua de la caldera. - Verificar que bomba Diesel esté detenida. (se detiene automáticamente). - Apretar botonera con luz verde "Caldera 2 Manual" y "Caldera 1 Manual" (Botonera debe quedar con luz verde intermitente). - Presionar VTI (Ventilador Tiro Inducido), VTF (Ventilador Tiro Forzado) y Tolva (Alimentación) de Ambas calderas (Fig 6). - Verificar en la pantalla de Control que los sistemas estan funcionando de acuerdo a la demanda de vapor (Fig 6). 10. Revisar el normal funcionamiento de los equipos, nivel de agua, compresor y abrir lentamente las matrices dando aviso al operador de secado. 	<ol style="list-style-type: none"> 11. El operador debe dar aviso al eléctrico de turno ya sea por radio dentro de la planta o por teléfono si es que el corte de energía fuese día domingo o festivo. 12. Luego de la evaluación y autorización del eléctrico para retomar la energía externa, se deben detener todos los equipos, siguiendo los pasos de la SOP Cambio de energía Caldera. 13. Es el operador el encargado de detener y apagar el generador en caso de corte de emergencia.
INCIDENTES POTENCIALES	NORMAS DE SEGURIDAD	
<ol style="list-style-type: none"> I. Caída distinto nivel al ascender o descender por escalera. II. Caída mismo nivel al trasladarse a sala de transferencia o generador. III. Descarga eléctrica al manipular generadores sin previa autorización de transporte interno IV. Descarga eléctrica por manipular breakers con superficie o ropa mojada. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Solo el personal capacitado, evaluado en la SOP correspondiente y que aparezca en la matiz de flexibilidad de la máquina puede operar, intervenir el equipo o hacer cambio de elemento de corte. ➤ Recuerde que es el operador el encargado de energizar y detener el generador sólo en caso de corte de energía de emergencia. ➤ Siempre que salga del generador deberá asegurarse que ambas puertas queden cerradas. ➤ Cuando se dirija al generador lleve por seguridad las llaves de las puertas, nunca ponga llave cuando salga del generador. ➤ En caso que se detecte alguna anomalía en los generadores, debe dar aviso inmediato a personal de transporte interno. ➤ No manipular brakers si la superficie o ropa de trabajo se encuentran mojadas. ➤ Si bien es un corte de emergencia, procure no correr, recuerde que está prohibido correr dentro de planta. 	



INFORME TÉCNICO INDIVIDUAL

"CONDICIONES GENERALES DE INSTALACIÓN Y SEGURIDAD DE LAS CALDERAS DE VAPOR, AUTOCLAVES Y EQUIPOS QUE UTILIZAN VAPOR DE AGUA, SUS COMPONENTES Y ACCESORIOS"

1.- PROPIETARIO DEL EQUIPO								
RUT	96.540.490-2	Razón social o persona natural	PROMASA S.A.- PLANTA REMANUFACTURA					
Dirección	LONGITUDINAL SUR KM. N°505		Comuna	LOS ANGELES				
Teléfono Fijo	43-2633700	Teléfono Celular	993429196	Correo Electrónico	Irivera@promasa.cl			
2.- DATOS TÉCNICOS (individualizar equipo sometido a revisiones y pruebas)								
2.1.- CALDERA DE VAPOR						Registro	SSBIO-138 (RENOVACIÓN)	
Marca	H. BRIONES LTDA.	Modelo	IGNEOTUBULAR 3 PASOS C/ANTE-HOGAR HUMEDO		Año fabricación	1988	Horas de operación diaria	24 Hrs. día
N° de fábrica	108	Sup calefacción (m²)	473,12	N° tubos	Multi-tubular	Material de fabricación	ACERO CARBONO Y TUBOS MANNESMANN	
Quemador Marca	PARRILLA HUMEDA FIJA		Combustible principal	BIOMASA EN GENERAL		Combustible alternativo	-----	
Modelo	REFRIGERADA POR AGUA		Consumo	4.814 Kg/Hr. (Rectificado)		Consumo	-----	
Potencia eléctrica (kw) (equipo eléctrico)	----	Presión máxima de trabajo (kg/cm²)	10,5	Producción de vapor (kg/h) ó (ton/h)	15 Ton/h.			
2.2.- AUTOCLAVE								
Marca		Modelo		N° de fábrica		Horas de operación diaria		
Año de fabricación		Material de fabricación		Potencia eléctrica (kw) (equipo eléctrico)		Volumen cámara principal (l o m³)		
Cuerpos de presión		Presión máxima de trabajo (kg/cm²)						
NOTA: DECLARAR EN 2.1. DATOS TÉCNICOS DE CALDERA DE VAPOR PARA AUTOCLAVES CON CALDERA DE VAPOR PROPIA (CALDERÍN)								
2.3.- EQUIPO QUE UTILIZA VAPOR DE AGUA								
Marca		Modelo		N° de fábrica		Material de fabricación		
Año de fabricación		Cuerpos de presión		Volumen (l)		Presión máxima de trabajo (kg/cm²)		
3.- OPERADORES								
NOMBRE COMPLETO		RUN		NÚMERO CERTIFICADO		COMPETENCIA		
MAURICIO ALTAMIRANO VERA		9.424.013-1		140/2013		OPERADOR DE CALDERAS		
JOSE M. ALMENDRAS ALVAREZ		9.538.093-K		068/2014		ALTA PRESION		
JOSE B. RIFFO MATAMALA		12.556.872-6		041/2012		OPERADOR DE CALDERAS		
GASTÓN A. CARREÑO ILLESCA		18.804.454-9		010/2014		OPERADOR DE CALDERAS		

4.- RESULTADO DE LAS REVISIONES Y PRUEBAS.

MATERIA (*)	FECHA	CONFORMIDAD	NO CONFORMIDAD-CAUSALES-OBSERVACIONES
Revisión externa	09/04/21	X Equipo y accesorios en buenas condiciones	-----
Revisión interna	09/04/21	X Equipo en buenas condiciones	-----
Prueba hidrostática	09/04/21	X Cuerpo de presión cumple con requisitos de prueba. Presión de prueba: 15.0 Kg/cm²-	-----
Prueba de vapor válvula(s) de seguridad	13/04/21	X Las 2 Válvulas de seguridad reguladas a un 6% y 8%, sobre la presión máxima de trabajo correspondiente a 10,6 Kg/cm² (1° válv.) 10,8 Kg/cm² (2da.Válv.)	-----
Prueba de acumulación	13/04/21	X Válvulas instaladas son capaces de evacuar la totalidad del vapor generado por la caldera operando en su máxima producción de vapor, sin consumo, y admite hasta un 10% exceso de la presión máxima de trabajo Presión de prueba: Conforme a la normativa.	-----
Revisión de la red de distribución de vapor, componentes y accesorios	13/04/21	X Componentes del sistema de generación de vapor, red de distribución y sus accesorios cumplen con requisitos que indica normativa.	-----
Pruebas especiales	08/04/21	X Tintas Penetrantes.	-----

NOTA (*): DETALLAR REVISIONES Y PRUEBAS PARA CADA CUERPO DE PRESIÓN, RECIPIENTE DE PRESIÓN COMO DE LAS VÁLVULAS DE SEGURIDAD INFORMAR RESULTADOS SEGÚN EQUIPO Y REVISIONES Y PRUEBAS QUE CORRESPONDAN

5.- CONCLUSIONES

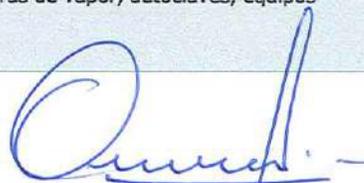
FECHA	ESTADO
17/04/2021	<p>CONFORMIDAD:</p> <p>A raíz de rotura de tubo ignitubular en el espejo delantero izquierdo del antehogar, se procedió a paralizar la caldera y a su reparación y taponamiento de 9 tubos ubicados entre la placa tubular delantera y trasera, sector izquierdo correspondiente al primer paso de gases. Razón por la cual este equipo debió ser sometido a las Revisiones y Pruebas Reglamentarias según normativa vigente (D.S.10/2012), con resultados satisfactorios.</p> <p>Equipo Probado para trabajar a una presión máxima de 10 Kg/cm² (144 PSI). Se realizó retiro y mantención de las 2 Válvulas de seguridad por empresa RECVAl, las cuales fueron ajustadas y probadas conforme a los rangos establecidos en la normativa vigente (D.S. 10/2012). Posteriormente se procedió a sellar con precintos de plomo ambas válvulas de seguridad.</p> <p>Respecto a condiciones de emplazamiento y requisitos de seguridad de la instalación cumplen con lo que señala normativa.</p> <p>Este informe tiene validez siempre que el equipo identificado no sea intervenido con motivo de reparación, reformación y/o transformación realizada posteriormente, o bien ante daños evidentes como consecuencia inmediata de un terremoto u otros esfuerzos mecánicos imprevistos</p> <p>Vigencia de revisiones y pruebas realizadas es de tres años, fecha de vencimiento: 09-ABRIL-2024.-</p> <p>NO CONFORMIDAD:</p> <p>-----</p>

6.- CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN

Materias a desarrollar:

Título II. "De las condiciones generales de instalación y seguridad de las calderas de vapor, autoclaves, equipos que utilizan vapor de agua" **Párrafos I al V**

Título IV "De los combustibles"



Firma del Profesional facultado
OSCAR A. CUETO CORONADO

Oscar Cueto Coronado
Ing. Prev. de Riesgos y M. Ambte.
Certificador de Calderas
Req N° 05 S.S. Bio-Bio



DELEGACION PROVINCIAL BIOBIO
UNIDAD DE SALUD OCUPACIONAL Y GESTION INDUSTRIAL
RVC/rvc

LOS ANGELES, 31 DIC. 2021

CERTIFICADO DE CORRECCIÓN.

CRISTOBAL VIDAL RIVERA, Delegado Provincial de BioBio Seremi de Salud Región del Biobío, certifica que el equipos caldera registro N° SSBIO/138 Y SSBIO/139 de propiedad de PROMASA S.A , se corrigen datos de dichos equipos en cuanto a su potencia, lo cual es respaldado con los antecedentes presentados, **en un origen se informó que el consumo de combustible de cada caldera correspondía a 7.600 kg/hra, pero luego de revisar muy bien la información este consumo solo correspondería a 4.814 kg/hra por cada caldera, por lo anterior es que se rectifica potencia térmica de ambos equipos, lo cual implica cualquier modificación que la empresa deba realizar en los cálculos solicitados por entidades fiscalizadoras o la propia Autoridad Sanitaria.**


CRISTOBAL VIDAL RIVERA
DELEGADO PROVINCIAL DE BIOBIO
SEREMI DE SALUD REGIÓN DEL BIO BIO

Secretaría Regional Ministerial de Salud
OFICINA PROVINCIAL DE BIODIO
VII Región del Biobío

28-12-2021

Distribución:

- Interesado
- Archivo U.S.O
- Archivo Of de Partes

SEREMI DE SALUD OFICINA PROVINCIAL BIOBIO, AVDA. RICARDO VICUÑA N° 371 FONO: 332860, UNIDAD SALUD OCUPACIONAL Y GESTIÓN INDUSTRIA FONO: 2332755 LOS ANGELES.

0805 318 2 2

NOTIFICACION

En la ciudad de Los Angeles 4 de ENERO de 2022
Notifiqué la Resolución que antecede a don:
INAMOTO SA
le entregué copia íntegra de ella a don:
Conrada Suenfano c
..... firmó.
[Firma] [Firma]
NOTIFICADO INSPECTOR

AVISO DE MUESTREO/MEDICIÓN EMISIONES ATMOSFÉRICAS DE FUENTES FIJAS

ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL (ETFA)

ETFA-REG-02/V06

1. DATOS DE LA ETFA	
Código ETFA	015-01
Nombre	Algoritmos y mediciones Ambientales SpA
Dirección	Seminario N° 180, Providencia
Teléfono	223616631
Correo electrónico	carlos.campos@algoritmospa.com

2. DATOS DE LA PERSONA NATURAL ENCARGADO DE LA ACTIVIDAD (de la ETFA)		
1	Nombre Completo	Esteban Alejandro Contreras Ramirez
	Numero de contacto (celular)	569 94075369

3. INFORMACIÓN DEL TITULAR	
Razón Social	PROMASA S.A.
RUT Razón Social	96.540.490-2
Dirección	Longitudinal Sur Km. N° 505, Los Angeles, Región Biobío
Teléfono	(+56) 43 2633700
Nombre Contacto Establecimiento	José Marino
Correo electrónico de contacto	jmarino@promasa.cl

4. INFORMACIÓN DE LA ACTIVIDAD (ETFA)	
Actividad (2)	<input checked="" type="checkbox"/> Muestreo <input type="checkbox"/> Medición
Nombre Establecimiento	PROMASA S.A.
Dirección (calle, número y comuna)	Longitudinal Sur Km. N° 505, Los Angeles, Región Biobío
Proceso Productivo	<input type="checkbox"/> Central Termoeléctrica <input type="checkbox"/> Celulosa <input type="checkbox"/> Fundición <input checked="" type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Planta de incineración, coincineración y coprocesamiento Especificar:
Tipo de fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Caldera <input type="checkbox"/> Grupo Electrónico <input type="checkbox"/> Horno Panadero <input type="checkbox"/> Proceso Especificar:
Tipo de combustible utilizado	Biomasa
Nombre de la fuente	Caldera N° 1
N° registro de la fuente (3)	IN-GEV-19924
N° único de registro SEREMI (4)	SSBIO-138
Fecha programada inicio	09-02-2023
Fecha programada término	10-02-2023
Hora inicio muestreo/medición	10:00
Instrumento de gestión ambiental aplicable	<input type="checkbox"/> Norma de emisión <input type="checkbox"/> PPDA/PDA <input type="checkbox"/> RCA <input type="checkbox"/> Impuesto Verde <input checked="" type="checkbox"/> Otro Especificar:
Parámetros contaminantes a medir	<input checked="" type="checkbox"/> MP <input type="checkbox"/> TRS <input type="checkbox"/> SO2 <input type="checkbox"/> COT <input type="checkbox"/> NOx <input type="checkbox"/> CO <input type="checkbox"/> CO2 <input type="checkbox"/> Metales pesados <input type="checkbox"/> Otro Especificar:

(2) Actividades descritas en Resolución Exenta N°126/2019 de la SMA

(3) Según el código asignado en el marco de la Declaración de Emisiones de Fuentes Fijas (Decreto Supremo N°138/2005 Ministerio de Salud)

(4) Según el código otorgado por la Seremi de Salud (aplica a RM, en otras regiones según corresponda)

5. JUSTIFICACIÓN DE LA SUSPENSIÓN (Usar sólo en caso de suspensión de la actividad)

6. DATOS DEL RESPONSABLE DE AVISO	
Nombre	Esteban Contreras Ramirez
Cargo	Coordinador de proyectos
Fecha	30-01-2023

RESUMEN DE FECHAS

Actividad	Fecha
Envío del aviso	30 de enero del 2023
Fecha considerada	09 al 10 de febrero del 2023
Fecha del monitoreo	09 de febrero del 2023
Fecha del informe	03 de marzo del 2023

**TÉRMINO DEL INFORME DE RESULTADOS
IMFF 022/22**

**MUESTREO ISOCINÉTICO OFICIAL DE
MATERIAL PARTICULADO**

**PROCESADORA DE MADERAS LOS ÁNGELES S.A.
CALDERA N°1 - SSBIO-138**

CANTIDAD TOTAL DE PÁGINAS (INCLUIDA ESTA): 84

**MUESTREO ISOCINÉTICO OFICIAL DE MATERIAL
PARTICULADO**

PROCESADORA DE MADERAS LOS ANGELES S.A.

CALDERA N°2 – SSBIO-139

INFORME DE RESULTADOS N° IMFF 023/23

Preparado por:



Para:



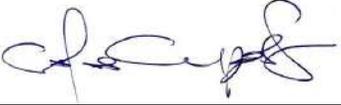
PROMASA

Marzo, 2023

INFORME DE RESULTADOS
IMFF 023/23

**INFORME DE MUESTREO OFICIAL DE MATERIAL
PARTICULADO**

PROCESADORA DE MADERAS LOS ANGELES S.A.

Versión del Documento			01
Responsable	Elaboración	Revisión	Aprobación
Nombre:	Karina M. Oyarce Campos	Carlos Campos Schulz	Carlos Campos Schulz
Cargo:	Ingeniero de Proyectos	Coordinador Técnico	Coordinador Técnico
Fecha:	03-03-2023	03-03-2023	03-03-2023
Firma:			

Marzo, 2023

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Resumen Ejecutivo	5
1. Datos de la ETFA	6
2. Datos del Cliente	7
2.1. Titular	7
2.2. Fuente.....	7
3. Introducción.....	8
4. Objetivo	8
5. Instrumento Ambiental.....	8
6. Métodos	9
6.1. Resumen de los métodos aplicados	9
6.2. Resumen del método CH-1.....	11
6.3. Resumen del método CH-2.....	11
6.4. Resumen del método CH-3.....	11
6.5. Resumen del método CH-4.....	12
6.6. Principio del método CH-5.....	12
6.7. Resumen del método CH-5.....	12
7. Equipos	13
8. Resultados.....	15
8.1. Puntos de muestreo	15
8.2. Resumen de datos obtenidos en terreno	18
8.3. Resultados del monitoreo.....	20
8.3.1. Desviación entre corrida de la concentración de MP:	20
8.4. Descripción del proceso y condiciones de operación	21
8.5. Conclusión	21
8.6. Control de versión del informe.....	21
9. Anexos.....	22
9.1. Declaración jurada para la operatividad de la ETFA	22
9.2. Declaración jurada para la operatividad del I.A. (muestreo)	22
9.3. Resumen de resultados	22
9.4. Rutas de cálculo especiales	22
9.5. Registros de terreno.....	22
9.6. Análisis de muestras (Contiene declaración IA análisis)	22
9.7. Certificados de equipos.....	22
9.8. Fotografía y datos de la fuente medida	22
9.9. Certificado declaración de emisiones enviada/aceptada	22
9.10. Manual de operación y mantención de la fuente monitoreada.	22
9.11. Informe técnico de caldera.....	22
9.12. Aviso de muestreo	22

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Resumen de resultados de la actividad	5
Tabla N° 2 Métodos aplicados en la actividad	9
Tabla N° 3 Equipos e instrumentos de muestreo utilizados.....	13
Tabla N° 4 Características del ducto monitoreado	16
Tabla N° 5 Matriz de puntos de Muestreo.....	16
Tabla N° 6 Verificación de flujo ciclónico (°α)	17
Tabla N° 7 Datos del equipo de muestreo	18
Tabla N° 8 Datos medidos en terreno.....	18
Tabla N° 9 Datos calculados a partir de información medida en terreno.....	19
Tabla N° 10 Resultados del muestreo.....	20
Tabla N° 11 Resumen de condiciones de operación	21
Tabla N° 12 Control de versión del informe.....	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 Equipo de muestreo isocinético	14
Figura N° 2 Esquema referencial de ductos de sección cuadrada y circular.....	15

Resumen Ejecutivo

El presente documento, identificado como IMFF 023/23, corresponde al informe de resultados de muestreo de Material Particulado, para la determinación de la concentración y la emisión de partículas totales de la fuente denominada Caldera N°2, número de registro SSBIO-139 en Seremi de Salud, propiedad de Procesadora de Maderas Los Angeles S.A. y ubicada en Longitudinal Sur Km 505, comuna de Los Ángeles, Región del Biobío.

Con la finalidad de dar cumplimiento al objetivo planteado, se ha ejecutado la actividad de muestreo de acuerdo a las especificaciones del método CH-5, '*Determinación de las emisiones de partículas desde fuentes estacionarias*', en su Versión 03, aprobada por el Ministerio de Salud mediante Resolución Exenta N°689 del 2021; y para lo cual se desarrollaron 3 corridas, cada una con al menos 1 m³ de muestra de gas de chimenea.

El muestreo fue realizado con la fuente operando a una producción de vapor promedio de 15.049 kgV/h, correspondientes a un 100,4% según la producción indicada en su Informe Técnico Individual

Tabla N° 1
Resumen de resultados de la actividad

Parámetros	C1	C2	C3	Prom
Caudal estandarizado (m ³ N/h)	34.007	33.972	33.612	33.864
Concentración de MP (mg/m ³ N)	16,52	12,46	18,98	15,99
Conc. Corregida de MP (mg/m ³ N)	32,39	24,26	36,03	30,90
Emisión horaria (kg/h)	0,56	0,42	0,64	0,54
Emisión anual (ton/año)	4,92	3,71	5,59	4,74
Isocinetismo (%)	99,8	99,7	99,5	-

La concentración promedio normalizada, sin aplicar corrección por oxígeno, es de 15,99 mg/m³N, equivalente a una emisión horaria de 0,54 kg/h.

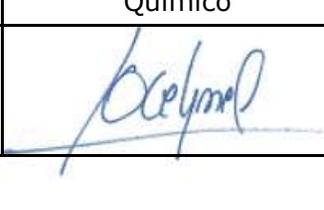
La actividad fue supervisada por el Sr. Patricio Francisco Angulo Valdés y el Inspector Ambiental fue el Sr. Daniel Elías Siegle Cornejo (Código IA: 17.730.717-3), la cual se desarrolló el día 10 de febrero y no se presentaron contratiempos ni complicaciones que evitasen dar cumplimiento a las especificaciones del método CH-5, o sus métodos asociados detallados en el punto 6 de este documento.

1. Datos de la ETFA

Realizado por : **Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA.**
Código ETFA: 015-01.
 Seminario N°180, Providencia, Santiago.
 Fonos: (56-2) 2 3616 631
 www.algoritmospa.com

Representante Legal : Christian H. Eltit Aviles
 Inspector Ambiental muestreo : Esteban Alejandro Contreras Ramirez
 Código IA muestreo (RUN) : 17.057.984-4
 Inspector Ambiental análisis : Jocelyne Andrea Catalán Neira
 Código IA análisis (RUN) : 16.680.002-1

Fecha de emisión del Informe : viernes, 03 de marzo de 2023
 Fecha del muestreo : viernes, 10 de febrero de 2023
 Supervisor del muestreo : Patricio Francisco Angulo Valdés
 Operador de unidad de control : José Antonio Gamboa Rogers
 Operador de sonda : Javier Antonio Peñailillo Contreras
 Elaborado por : Karina Macarena Oyarce Campos
 Revisado por : Carlos Marcelo Campos Shulz
 Aprobado por : Carlos Marcelo Campos Shulz
 Método utilizado : CH-5
 Informe N° : IMFF 023/23
 Carácter de la actividad : Oficial

Rol	IA Muestreo	IA Análisis	Representante Legal
Nombre:	Esteban Alejandro Contreras Ramirez	Jocelyne A. Catalán Neira	Christian H. Eltit Aviles
Cargo:	Coordinador de proyectos	Supervisor de Laboratorio Análisis Químico	Subgerente General Servicios ETFA
Firma:			

2. Datos del Cliente

2.1. Titular

Razón social	: Procesadora de Maderas Los Angeles S.A.
RUT de la razón social	: 96.540.490-2
Representante Legal	: José Pablo Marino Rivera
RUN del Representante Legal	: 16.939.040-1
Giro del establecimiento	: Fabricación de otros productos de madera, de artículos de corcho, paja
Dirección	: Longitudinal Sur Km 505, Los Ángeles
Contacto del establecimiento	: José Pablo Marino Rivera
Correo del contacto	: jmarino@promasa.cl

2.2. Fuente

Fuentes medidas	: Caldera N°2
Tipo de fuente	: Caldera de Vapor
Número de registro SEREMI	: SSBIO-139
Número identificador en RECT	: H. Briones Ltda.
Marca	: Igneotubular 3 pasos
Modelo	: 1988
Combustible utilizado	: Biomasa
Sistema de abatimiento	: Multiciclón y Scrubber

3. Introducción

Procesadora de Maderas Los Angeles S.A. es una empresa dedicada a la fabricación de otros productos de madera, de artículos de corcho, paja. La fuente fija evaluada se encuentra ubicada en Longitudinal Sur Km 505, comuna de Los Ángeles, Región del Biobío.

La fuente medida corresponde a una Caldera de Vapor denominada Caldera N°2 marca H. Briones Ltda., modelo Igneotubular 3 pasos del año 1988 y número de registro SSBIO-139 en Seremi de Salud. La producción máxima de vapor de la fuente es de 15.000 kgV/h y el día del muestreo utilizó Biomasa como combustible. Como sistema de abatimiento la fuente utiliza un Multiciclón y un Scrubber.

El presente documento corresponde al Informe de Resultados IMFF 023/23, la actividad fue supervisada por el Sr. Patricio Francisco Angulo Valdés y el Inspector Ambiental fue el Sr. Daniel Elías Siegle Cornejo (Código IA: 17.730.717-3), la cual se desarrolló el día 10 de febrero sin inconvenientes.

4. Objetivo

El objetivo de la actividad corresponde a realizar un monitoreo de Material Particulado, utilizando el método CH-5, con el fin de obtener un resultado que pueda ser usado en los fines particulares del titular.

5. Instrumento Ambiental

Decreto 4 del 22 de febrero de 2017 'Establece Plan de Descontaminación para la comuna de los Angeles.'

Indica en el artículo N° 32 el límite máximo de emisión de MP para calderas con potencia térmica nominal mayor a 1 MWt y menor a 20 MWt, siendo de 50 mg/Nm³.

Así como también, indica el artículo N° 34 la corrección por oxígeno, según el estado del combustible usado por la fuente medida, siendo un 6% de corrección, para combustibles sólidos.

6. Métodos

6.1. Resumen de los métodos aplicados

Para el desarrollo de la actividad, se han aplicado las siguientes metodologías acreditadas mediante la ISO 17025/2017 por A2LA^a a través los certificados 4235.01 para muestreo y 4235.02 para análisis y, a su vez, autorizadas como alcance ETFA por parte de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).

Tabla N° 2
Métodos aplicados en la actividad

Método	Parámetro 17.025 (A2LA)	Nombre del método 17.025 (A2LA)	Parámetro autorizado (SMA)	Nombre del método autorizado (SMA)
CH-1	Sample and Velocity Traverses (Sampling Point Identification) for Stationary Sources	CH-1 Method, Based on EPA1	Puntos de muestreo	CH-1. Localización de puntos de muestreo y de medición de velocidad para fuentes fijas.
			Velocidad	
			Velocidad	
CH-2	Determination of Flow Velocity and Volumetric Flow in Chimney Gases	CH-2 Method, Based on EPA2	Flujo Volumétrico	CH-2. Determinación de la velocidad y del flujo volumétrico en gases de chimenea (tubo pitot tipo s).
			Velocidad	
			Velocidad	
CH-3	Gas Analysis for Dry Molecular Weight Determination	CH-3 Method, Based on EPA 3	Peso molecular seco	CH-3. Análisis de gas para la determinación del peso molecular seco.

^a American Association for Laboratory Accreditation.

Método	Parámetro 17.025 (A2LA)	Nombre del método 17.025 (A2LA)	Parámetro autorizado (SMA)	Nombre del método autorizado (SMA)
CH-3A	Oxygen, Carbon Dioxide, Carbon Monoxide	CH-3A Method, Based on EPA 3A	Dióxido de Carbono	CH-3A. Determinación de las concentraciones de oxígeno, anhídrido carbónico y monóxido de carbono en las emisiones de fuentes fijas (procedimiento con analizador instrumental).
			Monóxido de Carbono	
			Oxígeno	
CH-3B	Gas Analysis for Determining Correction Factor of Emission Velocity or Air Excess	CH-3B Method, Based on EPA 3B	Exceso de aire	CH-3B. Análisis del gas para determinar el factor de corrección de la velocidad de emisión o el exceso de aire.
			Factor de corrección	
CH-4	Determination of Humidity Content in Chimney Gases	CH-4 Method, Based on EPA 4	Humedad	CH-4. Determinación del contenido de humedad en gases de chimenea.
CH-5	Particulate Material	CH-5 Method, Based on EPA 5	Material particulado	CH-5. Determinación de las emisiones de partículas desde fuentes estacionarias.

6.2. Resumen del método CH-1

El propósito del método es la selección de los puertos de muestreo y puntos transversales para las mediciones en ductos. La magnitud del flujo ciclónico del aire en el ducto es el único parámetro cuantitativamente medido.

Este método no es aplicable a corrientes de gas que fluyen en ductos cuando:

- El flujo es ciclónico o turbulento; o
- El diámetro del ducto es menor que 0,30 m o área 0,071 m².

Este método está diseñado para ayudar en las mediciones representativas de emisiones de contaminantes y/o la proporción total de flujo volumétrico de una fuente estacionaria. Se selecciona un punto de muestreo en donde la corriente de gas está fluyendo en una dirección conocida y el área de la chimenea se divide en secciones iguales. Cada punto de muestreo se ubica en un punto de cada subsección de modo tal que está a su vez sea dividida en otras dos secciones iguales.

6.3. Resumen del método CH-2

Este método se aplica para determinar la velocidad y flujo volumétrico de una corriente de gas en chimenea (tubo pitot tipo S). No es aplicable para medir puntos de que no cumplen con los criterios del Método 1. La velocidad media de gas en una chimenea es determinada con la densidad de gas y el promedio de presión de velocidad con un tubo pitot tipo S.

Cuando un fluido como el aire se mueve a través de un ducto, se requieren ciertas presiones o carga para iniciar y mantener el flujo. Esta carga total o presión tiene dos componentes: la presión estática y la presión de velocidad.

Presión Estática (P_g): es la presión que tiene a colapsar el ducto y es usada en parte para vencer la pérdida por fricción del aire contra la superficie del ducto, así como la resistencia ofrecida por las obstrucciones tales como, codos, filtros, colectores, etc. En general, el valor de la presión estática no es suficiente para cambios significativos en el volumen de aire. Puede ser de signo positivo o negativo.

Presión de velocidad (ΔP): es la presión necesaria para mantener el movimiento del aire, o como su nombre implica, es la presión necesaria para dar al flujo su velocidad y es siempre de signo positivo.

6.4. Resumen del método CH-3

Este método se aplica para determinar las concentraciones de Anhídrido Carbónico (CO_2), Oxígeno (O_2) así como también la determinación del peso molecular seco en una muestra que proviene de una corriente de gas en un proceso de combustión de combustibles fósiles.

6.5. Resumen del método CH-4

Este método se aplica para determinar el contenido de humedad en el gas de chimenea. Se entregan dos procedimientos. El primero es un método de referencia, para determinar con precisión el contenido de humedad (que se necesita para calcular los datos de emisión). El segundo es un método de aproximación que proporciona los cálculos estimativos de humedad en porcentaje para facilitar el establecer las velocidades de muestreo isocinético antes de medir la emisión de contaminantes.

6.6. Principio del método CH-5

La metodología CH-5 se basa en extraer isocinéticamente el Material Particulado proveniente de una corriente gaseosa en un ducto de evacuación de gases, (en este caso de combustión) de una fuente fija. El Material Particulado se recoge en un filtro de fibra de vidrio mantenido a una temperatura del rango de 120 ± 14 [°C] (248 ± 25 [°F]) u otra temperatura según se especifique en la reglamentación aprobada por la autoridad competente, para una aplicación en particular. La masa de particulado que incluye todo material que se condense a esta temperatura de filtración o sobre esta, se determinará gravimétricamente después de llevar a sequedad.

6.7. Resumen del método CH-5

El tren de muestreo, compuesto por boquilla, sonda, horno porta filtro y unidad de condensación, es montado a un costado de la chimenea para introducir la sonda por la copla adherida a este. Se realiza un barrido de la chimenea con el fin de descartar flujo ciclónico^b; además se verifica la presión, temperatura y composición elemental de los gases en la chimenea, con el fin de calcular el caudal y determinar el tiempo de muestreo y cantidad de corridas.

Se realizan mediciones en las que, mediante una bomba generadora de vacío, se extrae parte del gas circulante en la chimenea de manera isocinética. Paralelamente se mide el diferencial de presión mediante un tubo pitot tipo S o estándar y la temperatura de los gases en la chimenea, en el horno porta filtro y en la unidad de condensación mediante sensores de temperatura.

Al finalizar una medición, se realiza un lavado con acetona y cepillado con hisopo a la boquilla y al vástago de la sonda con el fin de recuperar el Material Particulado que pudiera ser retenido antes de llegar al filtro.

^b Instituto de Salud Pública (1996). Método CH-1: Localización de los puntos de muestreo y medición de velocidad para Fuentes Fijas.

7. Equipos

Para el desarrollo de la actividad, se utilizaron equipos específicos determinados por la metodología y debidamente certificados ante el Instituto de Salud Pública, de acuerdo a las indicaciones de la Resolución 2051 de la SMA. Los certificados aplicables de los equipos utilizados se adjuntan en el Anexo 9.7.

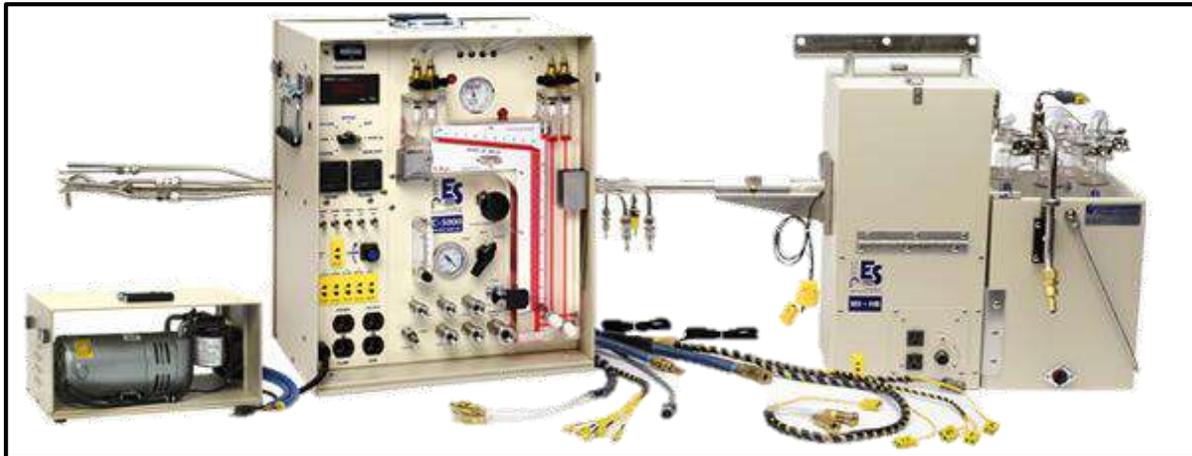
A continuación, en la Tabla N° 3, se muestra el resumen de los equipos e instrumentos utilizados para un muestreo de material particulado mediante la metodología CH-5.

Tabla N° 3
Equipos e instrumentos de muestreo utilizados

Equipo	Código Interno
Boquilla de sonda	ISP-BS-23-87
Tubo pitot tipo S	ISP-TP-23-48
Sensor de temperatura de gas de chimenea	ISP-ST-23-19
Sensor de temperatura de sonda	ISP-ST-23-20
Sensor de temperatura de horno porta filtro	ISP-ST-23-41
Sensor de temperatura de válvula check	ISP-ST-23-12
Unidad de control isocinética	ISP-MS-23-03
Sensor de temperatura de entrada unidad	ISP-ST-23-08
Sensor de temperatura de salida unidad	ISP-ST-23-09
Analizador de gases	Laboratorio Móvil
Barómetro	200263829

En la Figura N° 1 se muestra una imagen referencial de un equipo de muestreo isocinético, para una medición de flujo volumétrico se utiliza el primer segmento conformado por la sonda, pitot, sensor de temperatura de gas de chimenea, además del manómetro inclinado.

Figura N° 1
Equipo de muestreo isocinético

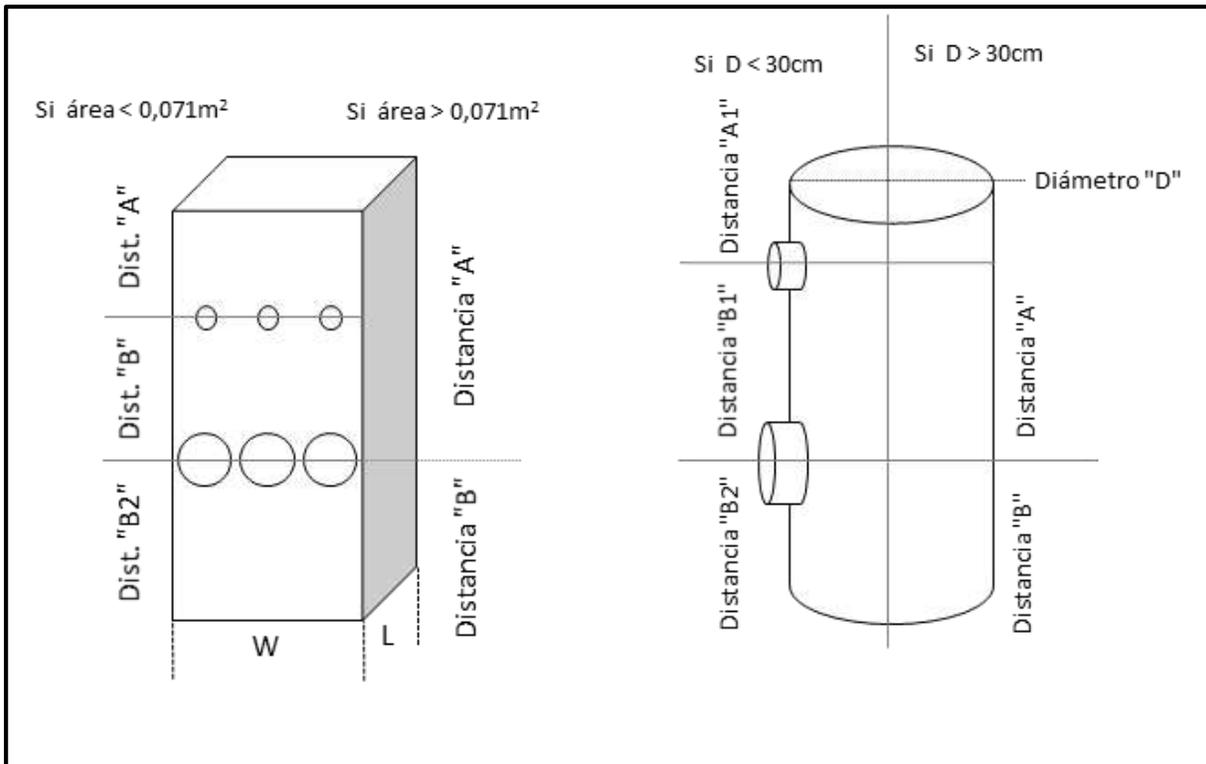


8. Resultados

8.1. Puntos de muestreo

A continuación, en la Figura N° 2 se muestra el esquema referencial correspondiente a ductos de sección cuadrada y circular, así como la manera de obtener las denominadas "Distancia A", correspondiente a la distancia desde el punto de muestreo hacia la perturbación más próxima en la dirección del flujo y la "Distancia B", correspondiente a la distancia desde el punto de muestreo hacia la perturbación más próxima desde la dirección opuesta a la del flujo.

Figura N° 2
Esquema referencial de ductos de sección cuadrada y circular



Para ductos de sección cuadrada, se considera como "Diámetro", el denominado "Diámetro equivalente", determinado como: largo más ancho, dividido en 2.

A continuación, en la Tabla N° 4, se resumen las dimensiones y características del ducto monitoreado.

Tabla N° 4
Características del ducto monitoreado

Sección	Característica
Diámetro interno del ducto "D" (m)	1,33
Distancia "A" (m)	7,00
Distancia "B" (m)	16,00
Relación A/D	5,3
Relación B/D	12,0
Largo de las coplas (cm)	15,0
Área del ducto (m ²)	1,39
Posición del ducto	Vertical
Sección del ducto	Circular
Perturbación más próxima en tramo A	Atmósfera
Perturbación más próxima en tramo B	Entrada Lateral de Flujo
Cantidad de coplas	2
Matriz de puntos	2 x 6

A continuación, en la Tabla N° 5, se presenta el resumen de la matriz de puntos, la cual es utilizada en cada una de las coplas del ducto.

Tabla N° 5
Matriz de puntos de Muestreo

N° de Punto	Distancia Interna (DI) (cm)	DI + Largo Copla (cm)
1	5,9	20,9
2	19,4	34,4
3	39,4	54,4
4	93,6	108,6
5	113,6	128,6
6	127,1	142,1

Para asegurar el cumplimiento de las especificaciones del método CH-1, se realizó una verificación de ausencia de flujo ciclónico antes de comenzar con la actividad. Estos resultados se observan en la Tabla N° 6, donde la letra T_i indica la copla en la que se midió.

Tabla N° 6
Verificación de flujo ciclónico (°α)

N° de Punto	Distancia Interna (DI) (cm)	Traversas (Coplas)	
		T ₁	T ₂
1	5,9	6	4
2	19,4	5	5
3	39,4	4	5
4	93,6	4	6
5	113,6	5	5
6	127,1	5	5
Promedio		4,9	

De la verificación de flujo ciclónico, se puede apreciar que tanto el promedio, como ningún punto en particular supera el límite máximo de 20° de inclinación del flujo respecto a la trayectoria del gas; por lo tanto, se verifica que el comportamiento corresponde a flujo laminar y permite realizar el muestreo.

8.2. Resumen de datos obtenidos en terreno

A continuación, desde la Tabla N° 7 a la Tabla N° 9 se presenta un resumen de la información obtenida en el monitoreo a partir del equipamiento utilizado, información medida e información calculada a partir de datos obtenidos in situ.

Tabla N° 7
Datos del equipo de muestreo

Parámetro	C1	C2	C3
Coefficiente del tubo pitot (adimensional)	0,84	0,84	0,84
$\Delta H@$ del DGM (mm H ₂ O)	44,977	44,977	44,977
Diferencia de presión prom. en placa orificio (mm H ₂ O)	38,77	38,41	37,50
Coefficiente de calibración del DGM (adimensional)	0,991	0,991	0,991

Tabla N° 8
Datos medidos en terreno

Parámetro	C1	C2	C3
Oxígeno en la corriente de gas (%)	13,30	13,25	13,05
Dióxido de Carbono en la corriente de gas (%)	7,08	7,08	7,78
Monóxido de Carbono en la corriente de gas (ppmv)	165,67	180,67	145,00
Dióxido de azufre en la corriente de gas (ppmv)	0,00	0,00	0,00
Nitrógeno en la corriente de gas (%)	79,61	79,66	79,16
Presión inicial en el DGM (mm Hg)	749,3	749,3	749,3
Temperatura en el DGM (K)	293,2	296,4	303,2
Presión en chimenea (mm Hg)	746,1	746,1	746,1
Presión de velocidad prom. De los gases (mm H ₂ O)	5,83	5,88	5,67
Velocidad del flujo (m/s)	8,83	8,87	8,70
Caudal en el DGM (l/min)	19,45	19,64	19,82
Volumen de gas registrado en el DGM (m ³)	1,060	1,070	1,080
Presión barométrica en el lugar del muestreo (mm Hg)	746,5	746,5	746,5
Volumen inicial de solución en caja condensación (g)	300	300	300
Volumen final de solución en caja condensación (g)	400,0	405,0	395,0
Peso inicial de sílica gel (g)	230	230	230
Peso final de la sílica gel (g)	260,0	260,0	260,0
N° de los filtros utilizados	7706	7708	7687

Tabla N° 9
Datos calculados a partir de información medida en terreno

Parámetro	C1	C2	C3
Área transversal de la chimenea (m ²)	1,39	1,39	1,39
Diámetro de la boquilla (plg)	0,30748	0,30748	0,30748
Área de la boquilla (cm ²)	0,048	0,048	0,048
Peso molecular húmedo de gas de chimenea (g/g-mol)	27,99	27,93	28,11
Peso molecular seco de gas de chimenea (g/g-mol)	29,66	29,66	29,77
Duración de cada corrida (min)	54	54	54
Volumen de agua condensada, estandarizada (m ³ N)	0,136	0,142	0,129
Volumen vapor de agua en sílica, estandarizado (m ³ N)	0,041	0,041	0,041
Peso de agua en impinger y sílica (g)	129,71	134,69	124,72
Volumen registrado en el DGM, estandarizado (m ³ N)	1,053	1,052	1,038
Peso de material particulado en acetona (mg)	3,70	2,30	7,10
Peso de material particulado en filtro (mg)	13,70	10,80	12,60
Peso total de material particulado (mg)	17,40	13,10	19,70

8.3. Resultados del monitoreo

En la Tabla N° 10, se presentan los principales resultados obtenidos del monitoreo realizado el día 10 de febrero, en la fuente Caldera de Vapor.

Tabla N° 10
Resultados del muestreo

Parámetro	C1	C2	C3	Prom.
Fecha (dd/mm/aaaa)	10-02-23	10-02-23	10-02-23	-
Hora de inicio (hh:mm)	10:10	11:45	13:10	-
Hora de término (hh:mm)	11:10	12:45	14:10	-
Concentración de MP (mg/m ³ N) ^c	16,52	12,46	18,98	15,99
Conc. Corregida de MP (mg/m ³ N) ^d	32,39	24,26	36,03	30,90
Emisión horaria (kg/h)	0,56	0,42	0,64	0,54
Emisión anual (ton/año) ^e	4,92	3,71	5,59	4,74
Caudal de gases, estandarizado (m ³ N/h)	34.007	33.972	33.612	33.864
Isocinetismo (%)	99,8	99,7	99,5	-
Humedad de los gases (%)	14,34	14,83	14,04	14,40
Velocidad de los gases (m/s)	8,83	8,87	8,70	8,80
Temperatura de los gases (°C)	52,4	52,4	52,4	52,4

8.3.1. Desviación entre corrida de la concentración de MP:

La desviación estándar entre corridas es de 3,30 mg/m³N, mientras que el máximo aceptado por metodología es de 7 mg/m³N.

La dispersión relativa entre corridas es de 20,62 %, mientras que el máximo aceptado por metodología es de 12%, cuando la concentración promedio sea superior a 56 mg/m³N.

Éstas son determinadas considerando la concentración de Material Particulado SIN corrección por oxígeno.

Los resultados expuestos en esta plana y el resto del informe representan el estatus de la fuente fija al momento de efectuar las mediciones y bajo las condiciones señaladas; en ningún caso constituyen una certificación del producto, proceso, caldera o fuente.

^c Estandarización a 25°C, 1 atmósfera y sin humedad.

^e Calculada considerando una operación de 24 horas al día y 365 días al año.

^d Concentración calculada con una corrección de 6% de oxígeno, como lo indica la normativa.

8.4. Descripción del proceso y condiciones de operación

El muestreo fue realizado con la fuente operando a una producción de vapor promedio de 15.048 kgV/h, correspondientes a un 100,4% según la producción indicada en su Informe Técnico Individual, adjunto en el Anexo 9.11

Tabla N° 11
Resumen de condiciones de operación

Parámetro	C ₁	C ₂	C ₃	Prom.
Combustible	Biomasa			-
Producción de vapor (kgV/h)	14.993	15.086	15.067	15.049
Consumo de combustible (kg/h)	100,0	100,6	100,5	100,4
Duración de la carga (mm:ss)	Continua			-

8.5. Conclusión

La fuente posee una potencia térmica nominal de 19,595 MWt, considerando 3.500 Kcal/kg como poder calorífico superior (PCS) de la Biomasa y un consumo nominal de 4.814 kg/h.

La concentración promedio normalizada, pero sin aplicar la corrección por oxígeno es de 15,99 mg/m³N, con una desviación estándar de 3,30 mg/m³N y a una emisión horaria de 0,54 kg/h. Equivalente a una concentración promedio normalizada y corregida al 6% de oxígeno de 30,90 mg/m³N

8.6. Control de versión del informe

Tabla N° 12
Control de versión del informe

Número de versión	Fecha de emisión	Cambios realizados
-	-	-
-	-	-

La versión más reciente anula y reemplaza a la anterior.

9. Anexos

- 9.1. Declaración jurada para la operatividad de la ETFA**
- 9.2. Declaración jurada para la operatividad del I.A. (muestreo)**
- 9.3. Resumen de resultados**
- 9.4. Rutas de cálculo especiales**
- 9.5. Registros de terreno**
- 9.6. Análisis de muestras (Contiene declaración IA análisis)**
- 9.7. Certificados de equipos**
- 9.8. Fotografía y datos de la fuente medida**
- 9.9. Certificado declaración de emisiones enviada/aceptada**
- 9.10. Manual de operación y mantención de la fuente monitoreada.**
- 9.11. Informe técnico de caldera**
- 9.12. Aviso de muestreo**

DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Yo, Christian Heinky Eltit Aviles, RUN N° 14.219.521-6, domiciliado en Seminario N°180, comuna de Providencia, Santiago, Región Metropolitana, en mi calidad de Representante Legal de ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SPA, sucursal Santiago, Código ETFA 015-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con Procesadora de Maderas Los Ángeles S.A., RUN 96.540.490-2, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, de tipo laboral con don Manuel Pauvif Sagredo, RUN N° 12.677.444-3, representante legal de Procesadora de Maderas Los Ángeles S.A., titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con Procesadora de Maderas Los Ángeles S.A.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Procesadora de Maderas Los Ángeles S.A.
- No ha controlado, directa ni indirectamente a Procesadora de Maderas Los Ángeles S.A.
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por Procesadora de Maderas Los Ángeles S.A.
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Manuel Pauvif Sagredo, RUN N° 12.677.444-3, representante legal ni con Procesadora de Maderas Los Ángeles S.A.

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de Procesadora de Maderas Los Ángeles S.A. y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el informe de resultados IMFF 023/22 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Firma del Representante Legal

Santiago, viernes 03 de marzo de 2023

IMFF 023/23, Anexo 9.1, Página 1 de 1

DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL INSPECTOR AMBIENTAL

Yo, Esteban Alejandro Contreras Ramírez, RUN N° 17.057.984-4, domiciliado en Seminario N°180, comuna de Providencia, Santiago, Región Metropolitana, en mi calidad de Inspector Ambiental N° 17.057.984-4 de ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SPA, sucursal Santiago, Código ETFA 015-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con Procesadora de Maderas Los Ángeles S.A., RUN 96.540.490-2, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con Manuel Pauvif Sagredo, RUN N° 12.677.444-3, representante legal de Procesadora de Maderas Los Ángeles S.A., titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con Procesadora de Maderas Los Ángeles S.A.
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Procesadora de Maderas Los Ángeles S.A.
- No he controlado, directa ni indirectamente a Procesadora de Maderas Los Ángeles S.A.

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados IMFF 023/22 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Firma del Inspector Ambiental

Santiago, viernes 03 de marzo de 2023

IMFF 023/23, Anexo 9.2, Página 1 de 1

RESUMEN DE MEDICIÓN OFICIAL DE EMISIONES
Muestreo Isocinético de Material Particulado - Caldera N°2 - SSBIO-139

RUT 96.540.490-2

1.1 INDIVIDUALIZACIÓN DEL TITULAR DE LA FUENTE

RAZÓN SOCIAL O APELLIDO PATERNO Procesadora de Maderas Los Ángeles S.A.	APELLIDO MATERNO	NOMBRES	NOMBRE DE FANTASÍA Promasa (Los Ángeles)	
REPRESENTANTE LEGAL Manuel Pauvif Sagredo	COMUNA Los Ángeles	CALLE Longitudinal Sur	NÚMERO km 505	

1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE

N° ESTABLECIMIENTO -	GIRO DEL ESTABLECIMIENTO Fabricación de otros productos de madera, de artículos de corcho, paja	COMUNA Los Ángeles	CALLE Longitudinal Sur	NÚMERO km 505
N° FUENTE 2	TIPO DE FUENTE Caldera de Vapor	MARCA H. Briones Ltda.	MODELO Igneotubular de 3 pasos	REGISTRO FUENTE SEREMI SSBIO-139
				REGISTRO FUENTE RETC IN-GEV-19946

1.3 INDIVIDUALIZACIÓN DEL LABORATORIO DE MEDICIÓN Y ANÁLISIS

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SpA	CÓDIGO ETFA: 015-01	RUT 77.007.600-5
IDENTIFICACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL		
NOMBRE Christian Heinky Eltit Aviles	RUT 14.219.521-6	
FECHA DE REALIZACIÓN DE LAS CORRIDAS DE MEDICIÓN DE EMISIONES 10-feb-23	NÚMERO DE FOLIO INTERNO DE ARCHIVO DE CONTROL IMFF 023/22	

1.4 INFORME DE MEDICIÓN DE EMISIONES

MÉTODO DE MUESTREO UTILIZADO (INDICAR NOMBRE COMPLETO) MUESTREO ISOCINÉTICO DE MATERIAL PARTICULADO, CH-5					
UBICACIÓN PUNTO DE MUESTREO	16,00m DESDE LA PERTURBACIÓN MAS PRÓXIMA AGUAS ARRIBA			
	7,00m DESDE LA PERTURBACIÓN MÁS PRÓXIMA AGUAS ABAJO			
NÚMERO DE CORRIDAS	2		3		X
	PRIMERA CORRIDA	SEGUNDA CORRIDA	TERCERA CORRIDA	MEDIA CORRIDAS	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
- COMBUSTIBLE UTILIZADO	Biomasa			*****	*****
- TIEMPO UTILIZADO EN CADA MEDICIÓN (min)	54	54	54	*****	*****
- HORA DE REALIZACIÓN DE LA CORRIDA	10:10	11:45	13:10	*****	*****
- CONC. MATERIAL PARTICULADO (mg/m ³ N)	16,52	12,46	18,98	15,99	3,30
- CONCENTRACIÓN CORREGIDA (mg/m ³ N)	32,39	24,26	36,03	30,90	6,03
- EMISIÓN HORA DE CONTAMINANTE (kg/h)	0,56	0,42	0,64	0,54	*****
- EMISIÓN ANUAL DE CONTAMINANTE (ton/año)	4,92	3,71	5,59	4,74	*****
- CAUDAL DE GASES BASE SECA (m ³ N/h)	34.007	33.972	33.612	33.864	*****
- EXCESO DE AIRE (%)	172,06	170,01	166,03	169,37	*****
- O ₂ (%)	13,30	13,25	13,05	13,20	*****
- CO ₂ (%)	7,08	7,08	7,78	7,31	*****
- CO (%)	165,67	180,67	145,00	163,78	*****
- PORCENTAJE ISOCINETISMO (%)	99,8	99,7	99,5	*****	*****
- HUMEDAD DE GASES (%)	14,34	14,83	14,04	14,40	*****
- VELOCIDAD DE GASES (m/s)	8,83	8,87	8,70	8,80	*****
- TEMPERATURA DE LOS GASES DE SALIDA (°C)	52,4	52,4	52,4	52,4	*****
- PESO MOLECULAR BASE SECA	29,66	29,66	29,77	29,70	*****
- PESO MOLECULAR BASE HÚMEDA	27,99	27,93	28,11	28,01	*****
- RELACIÓN AIRE (REAL /TEÓRICO)	2,75	2,73	2,66	2,71	*****
- EFICIENCIA COMBUSTIÓN (%)	85,0	85,0	85,0	85,0	*****

Cálculo de Desviación Estándar/Dispersión Relativa entre corridas

Cliente: Promasa (Los Ángeles)
 Fuente: Caldera N°2
 N° Registro: SSBIO-139

Fecha: 10-02-2023
 N° Informe: IMFF 023/23

Parámetro	C1	C2	C3	Prom.
Concentración de MP (mg/m ³ N)	16,52	12,46	18,98	15,99

Las fórmulas para determinar la Desviación Estándar, cuando el promedio de la concentración es igual o inferior a 56 mg/m³N o Dispersión Relativa, cuando el promedio de la concentración es superior a 56 mg/m³N, son descritas a continuación:

$$Desviación\ Estándar = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$Dispersión\ Relativa = 100 * \frac{Desviación\ Estándar}{\bar{x}}$$

Donde:

x = Valor de cada corrida.
 n = Cantidad de corridas.

$$Desviación\ Estándar = \sqrt{((16,52/15,99)^2 + (12,46/15,99)^2 + (18,98/15,99)^2 / (3 - 1))}$$

$$Dispersión\ Relativa = 100 \times 3,3 / 15,99$$

$$Desviación\ Estándar = 3,3\ mg/m^3N$$

$$Dispersión\ Relativa = 20,62\%$$

Nota: Valores redondeados a dos decimales.

Cálculo de Potencia Térmica Nominal

Cliente: Promasa (Los Ángeles)	Fecha: 10-02-2023
Fuente: Caldera N°2	N° Informe: IMFF 023/23
N° Registro: SSBIO-139	
Combustible: Biomasa	Poder calorífico superior: 3500 Kcal/kg
	Consumo de comb. (nominal): 4814 kg/h

La potencia térmica nominal solo es posible determinarla en fuentes con combustión, ya sean fuentes tipo Proceso o Caldera. Para esta determinación se utiliza la siguiente ecuación, obtenida del 'Manual de Registro de Calderas y Turbinas (Versión 05)' del Ministerio del Medio Ambiente.

$$PTN = (CN \times PCS) \times FC$$

Donde:

PTN = Potencia térmica nominal.

CN = Consumo nominal de combustible (Comb. Sólidos y Líquidos [kg/h]; Comb. Gaseosos [m³/h]).

PCS = Poder calorífico superior del combustible (Comb. Sólidos y Líquidos [Kcal/kg]; Comb. Gaseosos [Kcal/m³]).

FC = Factor de conversión 1,163*10⁻⁶ [MWt/[Kcal/h]].

$$PTN = 0,000001163 \text{ [MWt/[Kcal/h]]} \times 4814 \text{ [kg/h]} \times 3500 \text{ [Kcal/kg]}$$

Potencia Térmica Nominal = 19,6 MWt

La fuente Caldera N°2, número de registro SSBIO-139, propiedad de Promasa (Los Ángeles), posee una Potencia Térmica Nominal de 19,6 MWt considerando un consumo de Biomasa de 4814 kg/h, de acuerdo a la información entregada por el titular, y un poder calorífico superior (PCS) de 3500 Kcal/kg, de acuerdo al Banco Nacional de Energía.

Nota: Este documento no corresponde a una certificación de la fuente.

Cálculo de Corrección por Oxígeno

Cliente: Promasa (Los Ángeles) Fecha: 10-02-2023
Fuente: Caldera N°2 Nº Informe: IMFF 023/23
Nº Registro: SSBIO-139

%O₂ de medición C1: 13,30 % Concentración MP C1: 16,52 mg/m³N
%O₂ de referencia: **6** %

La fórmula para corrección por oxígeno utilizada en este informe es obtenida de la Resolución Exenta N°2063/2005 de la SEREMI de Salud de la Región Metropolitana.

$$CC = F \times Cm$$

$$F = \frac{[\%O_2 \text{ ambiente en el lugar de medición}] - [\%O_2 \text{ de referencia}]}{[\%O_2 \text{ ambiente en el lugar de medición}] - [\%O_2 \text{ de medición}]}$$

Donde:

CC = Concentración corregida por oxígeno.

Cm = Concentración de MP medida.

F = Factor de corrección por oxígeno de referencia.

%O₂ de referencia = Oxígeno al cual debe ser corregida la muestra.

%O₂ de medición = Oxígeno medido en la respectiva corrida.

$$F = (20,9\% - 6\%) / (20,9\% - 13,3\%)$$

$$CC = 1,96 \times 16,52 \text{ mg/m}^3\text{N}$$

Concentración de la Corrida 1 corregida al 6% de O₂ = 32,39 mg/m³N

HOJA DE DATOS PREVIOS

EMPRESA: PROMASA (Los Ángeles) FUENTE: Caldera 2 REGISTRO: SSBIO-139
 FECHA: 10-02-23 HORA: 9:25 - 9:30 PRESIÓN BAROMÉTRICA: mBar 995 USO DE MICROMANÓMETRO: SI NO
 METODOLOGÍA: CH-5 INFORME: IMFF 023 /23 COMBUSTIBLE: Biomasa USO DE TUPO PITOT S TIPO S: SI NO

DATOS DE EQUIPOS	MEDICIÓN DE FLUJO	Punto N°	DI cm	DCC cm	DCC _{vel} (CH-1A) cm	Flujo Ciclónico, °a				ΔP				Pg				Ts, °C			
										mmH ₂ O <input checked="" type="checkbox"/>		plg H ₂ O <input type="checkbox"/>		mmH ₂ O <input checked="" type="checkbox"/>		plg H ₂ O <input type="checkbox"/>					
						T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
Equipo: <u>ISP-MS-23-05</u>		1	5,9	20,9	****	6	4			6,0	5,0					50,0	48,0				
Fecha: <u>12-09-2022</u>		2	19,4	34,4	****	5	5			7,5	5,5					50,0	50,0				
ΔH@: <u>44,977</u> mm H ₂ O		3	39,4	54,4	****	4	5			7,5	5,0			-4,5	-5,0	51,0	53,0				
Y: <u>0,991</u>		4	93,6	108,6	****	4	6			7,0	5,5					52,0	56,0				
N° Dne: <u>ISP-BS-23-87</u>		5	113,6	128,6	****	5	5			6,0	5,0					53,0	56,0				
N° Pitot: <u>ISP-TP-23-50</u>		6	127,1	142,1	****	5	5			6,0	4,5					54,0	56,0				
Cp: <u>0,84</u>		7	****	****	****																
S.T. CH.: <u>ISP-ST-23-42</u>		8	****	****	****																
S.T. Sonda: <u>ISP-ST-23-43</u>		9	****	****	****																
S.T. Filtro: <u>ISP-ST-23-34</u>		10	****	****	****																
S.T. 4° imp: <u>ISP-ST-23-32</u>		11	****	****	****																
S.T. in: <u>ISP-ST-23-</u>		12	****	****	****																
S.T. out: <u>ISP-ST-23-33</u>																					
Barómetro: <u>Estación Meteorológica</u>																					
Analiz. gases: <u>Laboratorio móvil</u>																					
						PROMEDIOS				4,9				5,88		-4,75			52,42		

ESTIMACIONES	ESTANDARIZACIÓN
Temperatura: <u>25</u> °C	Temperatura: <u>25,0</u> °C
H ₂ O: <u>15</u> %	Presión: <u>760</u> mm Hg

VERIFICACIÓN DE Yc			
Hora: <u>9:10</u> - <u>9:20</u>			
Tiempo min	Tm DGM, °C	Lectura DGM, m³	
0	18,0	18,0	92,1300
2	18,0	18,0	
4	18,0	18,0	
6	18,0	18,0	
8	18,0	18,0	
10	18,0	18,0	92,3470

DATOS DEL DUCTO	
Dimensiones:	
<input type="checkbox"/> Circular	<input type="checkbox"/> Cuadrada/Rect.
D = <u>1,33</u> m	L = <u>-</u> m
A = <u>7,00</u> m	W = <u>-</u> m
B = <u>16,00</u> m	D. eq. = <u>****</u> m
Largo Copla = <u>15,0</u> cm	
Relación A/D = <u>5,3</u>	
Relación B/D = <u>12,0</u>	
Ptos/corrida calc. = <u>12</u>	
Ptos/corrida uti. = <u>12</u>	

PRUEBA DE FUGA	BLANCOS
Pitot: <u>ok</u>	Lote acetona: <u>C3-108-1</u>
Orsat: <u>-</u>	Med. humedad: <u>Probeta</u> N°: <u>PROB-01</u>

PERSONAL	
Supervisor:	<u>Patricio Francisco Angulo Valdés</u>
Operador U. Control:	<u>José Antonio Gamboa Rogers</u>
Operador Sonda:	<u>Javier Antonio Peñailillo Contreras</u>
A. Químico (Si aplica):	

MUESTREO	PARÁMETROS DE FLUJO	
DnC: <u>0,31774</u> plg	O ₂ <u>13,5</u> %	Md <u>29,63</u> g/mol
Dne: <u>0,30748</u> plg	CO ₂ <u>6,8</u> %	Ms <u>27,88</u> g/mol
Qm _{ap} : <u>0,01967</u> m³/min	SO ₂ <u>0,0</u> ppm	Ts <u>52,42</u> °C
Tiempo: <u>54</u> min total	CO <u>147,0</u> ppm	Ps <u>746,1</u> mmHg
Tiempo: <u>4,5</u> min/pto	N ₂ <u>79,7</u> %	EA <u>178,85</u> %
Vm _{aprox.} : <u>1,062</u> m³		Fo <u>1,087</u>
Vm _{(std) aprox.} : <u>1,034</u> m³N	Vs <u>8,88</u> m/s	
K = <u>6,65</u>	Qs <u>44.401</u> m³/h	
ΔH _{aprox.} : <u>39,0</u> mmH ₂ O	Qs _(std) <u>33.932</u> m³N/h	

Tm' = <u>18,0</u> °C	Vm' = <u>0,217</u> m³
Tiempo efectivo = <u>10</u> min	
Volumen, Vm = <u>7,6633</u> pie³	
Cálculo de Yc = <u>0,9758</u>	
Y ± 3 % = <u>0,9613 - 1,0207</u>	
Resultado = Yc DENTRO de RANGO	

MÉTODO CH-4	
V _i : <u>-</u> mL	W _i : <u>-</u> g
V _f : <u>-</u> mL	W _f : <u>-</u> g
V _m : <u>-</u> m³N	V _w : <u>-</u> m³N
Θ: <u>-</u> min	H ₂ O: <u>-</u> %

VERIFICACIÓN DE CARGA (Combustión)			
CC III: <u>-</u>	CC Calc.: <u>-</u> kg/h	Carga CC: <u>-</u> %	
Vapor III: <u>15.000,0</u> kgV/h	Vap. Calc.: <u>14.595</u> kg/h	Carga Vap.: <u>97,3</u> %	

OBSERVACIONES
Barómetro: <u>Estación Meteorológica</u>

Perturbaciones	
Perturbación Tramo A:	<u>Atmósfera</u>
Perturbación Tramo B:	<u>Entrada lateral de flujo</u>
Características	
Posición:	<u>Vertical</u>
N° de Puertos:	<u>2</u>
Sección:	<u>Circular</u>
Identificación:	<u>Ducto Simple</u>

Firma del supervisor:
IMFF 023/23, Anexo 9.5, Página 1 de 6.

Empresa : Promasa
 Fuente : Caldera Industrial N°2
 Marca : H. Briones Ltda.
 Año : 1988

Informe : IMFF 023/23 Fecha : 10.02.2023
 N° registro : SSBIO-139
 Modelo : Igneotubular 3 pasos
 N° interno : 2

Antecedentes de la caldera

Capaciadd máxima instalada : 15.000 kgV/h
 Combustible utilizado : Biomasa

Sist. Evacuación de gases : Natural Forzado Inducido
 Período de funcionamiento : h/día 24 días/mes días/año
 Programa mantención : Semanal Mensual Anual

Antecedentes del quemador

Marca : - Modelo : Parrilla móvil
 Año : - N° de serie : 109
 Potencia : -

Tipo : Presurizado Atmosférico

Operación : On / Off Mixto Modulante
 Manual Etapas

Composición Elemental del Combustible (%):

Carbono Hidrógeno Oxígeno
 Nitrógeno Cenizas Agua
 Azufre Poder Calorífico Inferior Kcal/kg

Parámetros de operación		C ₁	C ₂	C ₃	Promedio
Presión de inyección de petróleo	-	-	-	-	-
Presión de retorno de petróleo	-	-	-	-	-
Presión de atomización	-	-	-	-	-
Presión de trabajo	(kg/cm ²)	8,80	9,00	9,10	8,97
Consumo de combustible	(kg/h)	-	-	-	-
Producción de vapor	(kg/h)	14.993	15.086	15.067	15048,7
Porcentaje de carga combustible	(%)	-	-	-	-
Carga respecto a la potencia	(%)	100,00	100,60	100,50	100,37
Presión de gas en línea	-	-	-	-	-
Presión de inyección de gas	-	-	-	-	-
Temperatura agua de alimentación	(°C)	100	100	97	99
Eficiencia de la caldera	(%)	85	85	85	85
Detenciones de la fuente	SI / NO	NO	NO	NO	-



Patricio Angulo Valdés

Nombre y firma del supervisor

Empresa : **Promasa** Informe : **IMFF 023/23** Fecha : **10.02.2023**
Fuente : **Caldera Industrial N°2** N° registro : **SSBIO-139**

Tipo de sistema de control : **Multiciclón + Scrubber**
Marca : **S/M**
Modelo : **S/M**
Eficiencia : **S/A**

Condiciones de Operación (uso del sistema de control)

Presión de aire : -
Presión de agua : -
Temperatura : **52 °C**
Caudal : **34.000 (m3N/h)**

Frecuencia de mantención : Anual _____ Semestral _____ Mensual X
Otra _____

Sistema de control automático : Si X No _____
Especificar Inyección continua de agua

Especificar tipo de residuo : **Cenizas**
Destino del residuo : **Vertedero autorizado**
Horas/día de operación : **24**



Patricio Angulo Valdés

Nombre y firma del supervisor

FECHA Y HORA DE ENVÍO: _____
 OPERADOR RESPONSABLE: _____
 ESTACIÓN: _____
 CÓDIGO DE PROYECTO: MFF 011-23
 TIPO DE MONITOREO: CH-5
 CLIENTE: Promasa

TIPO DE FILTRO:
 F. VIDRIO TEFLÓN
 CELULOSA CUARZO
 PVC OTRO _____

TIPO DE RECUPERADO: Acefona

N°	IDENTIFICACIÓN FILTRO	IDENTIFICACIÓN RECUPERADO	CÓDIGO LIMS (SENAITE)	Condiciones de envío desde terreno (a completar por el Jefe Zonal y/u Operador de Zona)								
				CONDICIÓN FINAL		MONITOREADO		FECHA MUESTREO	ANÁLISIS INTERNO	ANÁLISIS EXTERNO	N° DE INFORME (FUENTES FIJAS)	OBSERVACIONES
				VÁLIDO	NULO	SÍ	NO					
1	7596	7596 -R	...	✓		✓		09.02.23 15:15	Examinados		IMFF022-23	
2	7642	7642 -R	...	✓		✓		09.02.23 12:00	✓		/	
3	7686	7686 -R	...	✓		✓		09.02.23 13:30	//		//	
4	7687	7687 -R	...	✓		✓		10.02.23 13:10	Examinados		IMFF023-23	
5	7706	7706 -R	...	✓		✓		10.02.23 10:10	✓		//	
6	7707	7707 -R	...		✓		✓					
7	7708	7708 -R	...	✓		✓		10.02.23 11:45	Examinados		IMFF023-23	
8	7709	7709 -R	...	✓			✓					
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

Entrega de Filtros/Recuperados a Laboratorio
 (a completar por Receptorista de muestras y/o Analista Químico/Coordinador de Laboratorio)

ENTREGADO POR: N. Aguilera RECIBE CONFORME: D. Abarca

Recepción de Filtros/Recuperados en Laboratorio
 (a completar por Receptorista de muestras y/o Coordinador de Ingreso)

FECHA DE RECEPCIÓN: 13-02-23
 HORA DE RECEPCIÓN: 15:10
 RESPONSABLE DE RECEPCIÓN: N. Aguilera

INFORME DE ENSAYOS

Fecha de Emisión: 27 de Febrero de 2023

ANTECEDENTES ETFA

Empresa : Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA
Sucursal : Casa Matriz
Código ETFA : N°015-01
Dirección : Seminario N°180, Providencia, Santiago

INSPECTOR AMBIENTAL DE ANALISIS

Nombre : Jocelyne Catalán Neira
Código IA : 16.680.002-1
Alcance : Análisis de aguas suelos y aire

ANTECEDENTES TITULAR

Titular : PROMASA S.A.
Dirección : Longitudinal Sur km N°505, Los Angeles, Región Biobío
RUT : 96.540.490-2
Contacto : José Marino
Fuente o actividad : Actividad maderera

ANTECEDENTES DEL ENSAYO

Tipo de Muestra : Filtros Isocinéticos / Recuperados
Norma de Referencia : CH-5
Instrumento ambiental aplicable : Referencial

ANTECEDENTES DE LAS MUESTRAS

Tipo de Muestreo : Filtro Microfibra de Vidrio / Isocinético
Responsable Muestreo y/o Medición : Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA
Nombre IA Muestreo y/o Medición : Esteban Alejandro Contreras Ramirez
Código IA Muestreo y/o Medición : 17.057.984-4
Lote de Acetona : I1209014215

RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : Caldera N°2
 Código Muestra : 7687/7687-R
 Fecha y Hora de Muestreo : 10/02/2023 13:10 horas
 Fecha y Hora de Recepción : 13/02/2023 15:10 horas
 Volumen de Recuperado : 75 mL

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Peso Inicial Filtro	0.3571	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 21/11/2022 12:51 Final : 23/11/2022 12:45
Peso Final Filtro	0.3697	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 17/02/2023 11:58 Final : 21/02/2023 09:26
Material Particulado Filtro	0.0126	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 17/02/2023 11:58 Final : 21/02/2023 09:26
Peso Inicial Recuperado	34.9654	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 03/01/2023 15:23 Final : 10/01/2023 15:58
Peso Final Recuperado	34.9725	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 17/02/2023 09:17 Final : 18/02/2023 18:03
Material Particulado Recuperado	0.0071	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 17/02/2023 09:17 Final : 18/02/2023 18:03

RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : Caldera N°2
 Código Muestra : 7706/7706-R
 Fecha y Hora de Muestreo : 10/02/2023 10:10 horas
 Fecha y Hora de Recepción : 13/02/2023 15:10 horas
 Volumen Recuperado : 110 mL

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Peso Inicial Filtro	0.3548	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 29/11/2022 15:50 Final : 01/12/2022 09:31
Peso Final Filtro	0.3685	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 17/02/2023 11:58 Final : 21/02/2023 09:26
Material Particulado Filtro	0.0137	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 17/02/2023 11:58 Final : 21/02/2023 09:26
Peso Inicial Recuperado	33.2756	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 03/01/2023 15:23 Final : 10/01/2023 15:58
Peso Final Recuperado	33.2793	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 17/02/2023 09:17 Final : 18/02/2023 18:03
Material Particulado Recuperado	0.0037	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 17/02/2023 09:17 Final : 18/02/2023 18:03

RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : Caldera N°2
Código Muestra : 7708/7708-R
Fecha y Hora de Muestreo : 10/02/2023 11:45 horas
Fecha y Hora de Recepción : 13/02/2023 15:10 horas
Volumen de Recuperado : 185 mL

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Peso Inicial Filtro	0.3354	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 29/11/2022 15:50 Final : 01/12/2022 09:31
Peso Final Filtro	0.3462	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 17/02/2023 11:58 Final : 21/02/2023 09:26
Material Particulado Filtro	0.0108	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 17/02/2023 11:58 Final : 21/02/2023 09:26
Peso Inicial Recuperado	33.6240	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 03/01/2023 15:23 Final : 10/01/2023 15:58
Peso Final Recuperado	33.6263	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 17/02/2023 09:17 Final : 18/02/2023 18:03
Material Particulado Recuperado	0.0023	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 17/02/2023 09:17 Final : 18/02/2023 18:03

Observaciones:

1. El informe no puede ser reproducido total o parcialmente, sin autorización por escrito del laboratorio.
2. Los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras analizadas.
3. El tipo de preservante utilizado corresponde al indicado por la normativa vigente.
4. Acreditación INN: LE 1078, LE 1079 y LE 1080.
5. Acreditación A2LA: 4235.01 y 4235.02
6. Entidad de Fiscalización Ambiental ETFA Código 015-01
7. * Parámetros no incluidos en el alcance de acreditación.
8. (1) Cálculo Matemático.
9. (2) Se reporta Límite de Cuantificación.
10. (3) Análisis fuera del Holding Time.



Christian Eltit Avilés
Subgerente General
Representante Legal



Jocelyne Catalán Neira
Supervisor Laboratorio / Inspector Ambiental
Código ETFA: 16.680.002-1

Santiago, 27 de Febrero de 2023

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA
ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

FILAB-2001
Rev 01
25-08-2021

Yo, Christian Eltit Avilés RUN N° 14.219.521-6, domiciliado en Seminario N° 180, comuna de Providencia, Santiago, Región Metropolitana, en mi calidad de representante legal de ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SPA, sucursal Santiago, Código ETFA 015-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con Promasa S.A., RUT 96.540.490-2, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, de tipo laboral con don Manuel Pauvif Sagredo, RUN N° 12.677.444-3, representante legal de Promasa S.A., RUT 96.540.490-2, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con Promasa S.A.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Promasa S.A.
- No ha controlado, directa ni indirectamente a Promasa S.A.
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por Manuel Pauvif Sagredo, RUN N° 12.677.444-3.
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Manuel Pauvif Sagredo, RUN N° 12.677.444-3, representante legal ni con Promasa S.A..

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de Promasa S.A. y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el informe de resultados LAB23-0693 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Firma del Representante Legal

Santiago, 27 de Febrero de 2023

Superintendencia del Medio Ambiente
Teatinos 280, pisos 7, 8 y 9, Santiago – Chile | +56 2 26171800 |
registroentidades@sma.gob.cl | www.sma.gob.cl

INFORME N°LAB23-0693

Operatividad general - ETFA-GEN-02

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL
INSPECTOR AMBIENTAL**

FILAB-2001

Rev 01

25-08-2021

Yo, Jocelyne Catalán Neira, RUN N° 16.680.002-1, domiciliado en Seminario N° 180, comuna de Providencia, Santiago, Región Metropolitana, en mi calidad de Inspector Ambiental N° 16.680.002-1; código ETFA 015-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con Promasa S.A., RUT 96.540.490-2, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con Manuel Pauvif Sagredo, RUN N° 12.677.444-3, representante legal de Promasa S.A., RUT 96.540.490-2, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con Promasa S.A.
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Promasa S.A.
- No he controlado, directa ni indirectamente a Promasa S.A.

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados LAB23-0693 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Firma del Inspector Ambiental

Santiago, 27 de Febrero de 2023

Superintendencia del Medio Ambiente
Teatinos 280, pisos 7, 8 y 9, Santiago – Chile | +56 2 26171800 |

registroentidades@sma.gob.cl | www.sma.gob.cl

INFORME N°LAB23-0693

Operatividad general - ETFA-GEN-02

INFORME DE ENSAYOS

Fecha de Emisión: 30 de Diciembre de 2022

ANTECEDENTES ETFA

Empresa : Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA
Sucursal : Casa Matriz
Código ETFA : N°015-01
Dirección : Seminario N°180, Providencia, Santiago

INSPECTOR AMBIENTAL DE ANALISIS

Nombre : Jocelyne Catalán Neira
Código IA : 16.680.002-1
Alcance : Análisis de aguas suelos y aire

ANTECEDENTES TITULAR

Titular : FUENTES FIJAS
Dirección : Seminario N°180, Providencia
RUT : 77.007.600-5
Contacto : 23616600
Fuente o actividad : N/A

ANTECEDENTES DEL ENSAYO

Tipo de Muestra : Blanco Acetona
Norma de Referencia : N/A
Instrumento ambiental aplicable : N/A

ANTECEDENTES DE LAS MUESTRAS

Tipo de Muestreo : Blanco Acetona I1209014215
Responsable Muestreo y/o Medición : N/A
Nombre IA Muestreo y/o Medición : N/A
Código IA Muestreo y/o Medición : N/A

RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : Blanco Acetona I1209014215
 Código Muestra : N/A
 Fecha y Hora de Muestreo : --/--/---- --:--
 Fecha y Hora de Recepción : --/--/---- --:--

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Peso Inicial Recuperado	33.0450	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 23/11/2022 17:33 Final : 25/11/2022 15:55
Peso Final Recuperado	33.0450	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 12/12/2022 10:01 Final : 13/12/2022 18:12
Material Particulado Recuperado	0.0000	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 12/12/2022 10:01 Final : 13/12/2022 18:12

RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación del Punto de Muestreo : Blanco Acetona Duplicado I1209014215
 Código Muestra : N/A
 Fecha y Hora de Muestreo : --/--/---- --:--
 Fecha y Hora de Recepción : --/--/---- --:--

Parámetro	Resultado	Límite de Detección	Unidades	Método de Ensayo	Fecha de Análisis
Peso Inicial Recuperado	32.2079	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 23/11/2022 17:33 Final : 25/11/2022 15:55
Peso Final Recuperado	32.2079	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 12/12/2022 10:01 Final : 13/12/2022 18:12
Material Particulado Recuperado	0.0000	---	g	Método CH-5, Basado en EPA 5	Inicio : 12/12/2022 10:01 Final : 13/12/2022 18:12

Observaciones:

1. El informe no puede ser reproducido total o parcialmente, sin autorización por escrito del laboratorio.
2. Los resultados obtenidos son válidos sólo para las muestras analizadas.
3. El tipo de preservante utilizado corresponde al indicado por la normativa vigente.
4. Acreditación INN: LE 1078, LE 1079 y LE 1080.
5. Acreditación A2LA: 4235.01 y 4235.02
6. Entidad de Fiscalización Ambiental ETFA Código 015-01
7. * Parámetros no incluidos en el alcance de acreditación.
8. (1) Cálculo Matemático.
9. (2) Se reporta Límite de Cuantificación.
10. (3) Análisis fuera del Holding Time.



Christian Eltit Avilés
Subgerente General
Representante Legal



Jocelyne Catalán Neira
Supervisor Laboratorio / Inspector Ambiental
Código ETFA: 16.680.002-1

Santiago, 30 de Diciembre de 2022

**CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 671/22
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)**

Laboratorio de Calibración de Equipos de Medición de Contaminantes Atmosféricos
Sección Tecnologías en el Trabajo

1.- IDENTIFICACION:

- Nombre Empresa o Razón Social: **ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SpA.**
- Representante Legal: **CLAUDIO MAURICIO SEGUEL OLIVA**
- R.U.T.: **77.007.600-5**; Teléfono: **2361 6600**
- Ubicación: Calle: **SEMINARIO**; N° **180**; Comuna: **PROVIDENCIA**; Ciudad: **SANTIAGO**.

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : **Sistema de Medición**
- Marca : **Environmental Supply Co.**
- Modelo : **C-5102-SOL**
- N° Serie : **2273**
- N° Registro : **ISP-MS-23-05**

3.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:

Equipo Patrón	Medidor de Gas Húmedo
Marca/Modelo	Shinagawa Corporation/W-NK-5A
N° Serie	538885
N° de Certificado de calibración	Certificado de Calibración N° 20V - 16342 de fecha 24/11/2020 de Shinagawa Corporation Flow Measure Lab.
Trazable a	A.I.S.T. (Advanced Industrial Science and Technology) y N.M.I.J. (National Metrology Institute Japan)

4.- RESULTADOS: El equipo individualizado anteriormente, presenta los siguientes valores:

- Factor Calibración Promedio	- Y = 0,991
- Diferencial Velocidad Promedio	- $\Delta H @ = 44,977 \text{ mm H}_2\text{O}$.
- Velocidad de Fuga	- $V_f = 0,0000 \text{ m}^3/\text{min}$

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad relativa: 43 %; Temperatura: 21,8 °C; Presión atmosférica: 714,0 mm Hg.

6.- METODO UTILIZADO: La calibración del equipo se efectuó de acuerdo a procedimiento establecido en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias aprobado mediante Resolución Exenta N° 689 de fecha 30/07/2021 del Ministerio de Salud.

7.- CONCLUSIONES: El equipo anteriormente individualizado, cumple con los requerimientos establecidos en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias del Manual de Metodologías de Medición y Análisis de Emisiones de Fuentes Fijas.

8.- DURACIÓN: Este certificado será válido mientras el equipo no sufra modificaciones y/o reparaciones. Tendrá una vigencia de un año a partir de la fecha de emisión.

Fecha: 12/09/22

INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
JEFE
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO

ING. MIGUEL L. CAMUS BUSTOS
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 682/22
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)

Laboratorio de Calibración de Equipos de Medición de Contaminantes Atmosféricos
Sección Tecnologías en el Trabajo

1.- IDENTIFICACION:

- Nombre Empresa o Razón Social: **ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SpA.**
- Representante Legal: **CLAUDIO MAURICIO SEGUEL OLIVA**
- R.U.T.: **77.007.600-5**; Teléfono: **2361 6600**
- Ubicación: Calle: **SEMINARIO**; N° **180**; Comuna: **PROVIDENCIA**; Ciudad: **SANTIAGO.**

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo: **JUEGO DE BOQUILLA SONDA DE: 1/8; 3/16; 1/4; 5/16; 3/8; 7/16 y 1/2 pulg.**

3.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:

Equipo Patrón	Pie de metro digital, rango de 0 - 150 mm., resolución de 0,01 mm., Medidor de ángulos, rango de 0 - 360°, resolución de 5´
Marca/Modelo	Pie de metro, marca STARRETT, modelo: EC799A-6/150 Medidor de ángulos, marca Mitutoyo, modelo: 187-901
N° Serie	Pie de metro: N° 20/110026 Medidor de ángulos: 31555-1; Código Tag N° 1616
N° de Certificados de Calibración	Pie de metro, Certificado de Calibración N° SMI-127278L de fecha 28/04/21, del Laboratorio de Calibración en la Magnitud Longitud SMI SpA. Medidor de ángulos, Certificado de Calibración N° SMI-137455L de fecha 30/11/21 del Laboratorio de Calibración en la Magnitud Longitud SMI SpA
Trazable a	Pie de metro: Bloques Patrones STARRETT de SMI SpA Medidor de ángulos: Proyector de Perfiles STARRETT de LaroyLab STARRETT

4.- RESULTADOS: El equipo identificado anteriormente, tiene las siguientes dimensiones:

Boquilla N°	Material	Diámetro Nominal (pulg.)	Diámetro Promedio (mm.)	Diferencia Máxima (mm.)	Angulo Punta (°)	Angulo Transversal (°)
BS-23-84	Ac. Inoxidable	1/8	3,22	0,07	15	0
BS-23-85	Ac. Inoxidable	3/16	4,64	0,02	18	0
BS-23-86	Ac. Inoxidable	1/4	6,27	0,03	15	0
BS-23-87	Ac. Inoxidable	5/16	7,81	0,03	17	0
BS-23-88	Ac. Inoxidable	3/8	9,52	0,03	16	0
BS-23-89	Ac. Inoxidable	7/16	11,40	0,03	16	1
BS-23-90	Ac. Inoxidable	1/2	12,60	0,04	15	1

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad relativa: 42 %; Temperatura: 22,0 °C

6.- METODO UTILIZADO: La calibración del equipo se efectuó de acuerdo a procedimiento establecido en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias aprobado mediante Resolución Exenta N° 689 de fecha 30/07/2021 del Ministerio de Salud.

7.- CONCLUSIONES: El equipo anteriormente individualizado, cumple con los requerimientos establecidos en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias del Manual de Metodologías de Medición y Análisis de Emisiones de Fuentes Fijas.

8.- DURACIÓN: Este certificado será válido mientras el equipo no sufra modificaciones y/o reparaciones. Tendrá una vigencia de un año a partir de la fecha de emisión.

Fecha: 12/09/22

INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
JEFE
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO

ING. MIGUEL CAMUS BUSTOS
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE

Av. Maipo 1000, Santiago
Casilla 48, Correo 21 - Código Postal 7780050

Mesa Central: (56) 22575 51 01
Informaciones: (56) 22575 52 01
www.ispch.cl

ID: 846172

ORD.: N° _____ /

D.D. 455 / 15.07.2022

ANT.: Certificados de origen.

MAT.: Asignación N° de registro a equipos.

SANTIAGO,

DE : JEFE DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL

A : SR. CLAUDIO SEGUEL OLIVA
ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SPA.
SEMINARIO N° 180 - PROVIDENCIA

1. De acuerdo a lo solicitado por usted, este Instituto ha procedido a tomar conocimiento de la adquisición de sus nuevos equipos de medición compuestos por: cuatro tubos de Pitot de 3/8"x7,5" y un tubo de Pitot de 3/8"x17,5". A estos equipos se le han asignado los siguientes números de registro:
 - Tubos de Pitot de 3/8" x 7,5":
 - N° de Registro: ISP-TP-23-49
 - N° de Registro: ISP-TP-23-50
 - N° de Registro: ISP-TP-23-51
 - N° de Registro: ISP-TP-23-52
 - Tubo de Pitot de 3/8" x 17,5":
 - N° de Registro: ISP-TP-23-53
2. Por tratarse de equipos nuevos que cuentan con documentación de origen, este Instituto considera válida dicha documentación por un periodo de un año desde la fecha de su emisión. Se les recuerda que el N° de registro asignado por esta institución debe ser marcado en forma indeleble en la superficie del equipo.
- 3.- De acuerdo a lo establecido en el Art. 11 del D.S. N° 2467 del MINSAL, la periodicidad de la calibración es definida por la autoridad sanitaria respectiva y de acuerdo a lo indicado en la Resolución N° 2051 de fecha 14/09/21 de la Superintendencia del Medio Ambiente, la verificación de este equipo se deberá realizar anualmente.

Saluda atentamente a usted,



PATRICIO HERNÁN MIRANDA ASTORGA
JEFE DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE
FECHA: 15/07/2022 HORA:16:21:16

MLECB



Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N° 19.799
Para verificar la integridad y autenticidad de este documento ingrese el código de verificación: 1478391-d28681 en:
<https://doc.digital.gob.cl/validador/>

**CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 872/22
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)**

Laboratorio de Calibración de Equipos de Medición de Contaminantes Atmosféricos
Sección Tecnologías en el Trabajo

1.- IDENTIFICACION:

- Nombre Empresa o Razón Social: **ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SpA.**
- Representante Legal: **CLAUDIO MAURICIO SEGUEL OLIVA**
- R.U.T.: **77.007.600-5**; Teléfono: **2361 6600**
- Ubicación: Calle: **SEMINARIO**; N° **180**; Comuna: **PROVIDENCIA**; Ciudad: **SANTIAGO.**

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : **SENSOR DE TEMPERATURA DE CHIMENEA (LARGO = 2.100 mm.)**
- N° Registro : **ISP-ST-23-42**

3.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:

Equipo Patrón	Sistema Termométrico Digital
Marca/Modelo	LUTRON/TM-907-A
N° Serie	I.373184; TAG N° 10742
N° de Certificado de calibración	Certificado de Calibración N° T-22-2400 de fecha 11/10/2022 del Laboratorio de Calibración en la magnitud temperatura
Trazable a	Laboratorio de Calibración acreditado en magnitud Temperatura, CALMAREP SpA.

4.- RESULTADOS: El equipo individualizado anteriormente, presenta los siguientes valores:

Fuente	Temperatura de Referencia (°C)	Temperatura de Termocupla (°C)	Diferencia Temperatura (%)
Etilenglicol	0,0	-5	1,83
Etilenglicol	90,0	111	5,79
Horno Pozo Seco	250,0	329	15,11

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad relativa: 42 %; Temperatura: 21 °C

6.- METODO UTILIZADO: La calibración del equipo se efectuó de acuerdo a procedimiento establecido en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias aprobado mediante Resolución Exenta N° 689 de fecha 30/07/2021 del Ministerio de Salud.

7.- CONCLUSIONES: El equipo anteriormente individualizado, **no cumple** con los requerimientos establecidos en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias del Manual de Metodologías de Medición y Análisis de Emisiones de Fuentes Fijas.

Fecha: 30/11/22

INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
JEFE
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO

ING MIGUEL L. CAMUS BUSTOS
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 832/22
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)

Laboratorio de Calibración de Equipos de Medición de Contaminantes Atmosféricos
Sección Tecnologías en el Trabajo

1.- IDENTIFICACION:

- Nombre Empresa o Razón Social: **ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SpA.**
- Representante Legal: **CLAUDIO MAURICIO SEGUEL OLIVA**
- R.U.T.: **77.007.600-5**; Teléfono: **2361 6600**
- Ubicación: Calle: **SEMINARIO**; N° **180**; Comuna: **PROVIDENCIA**; Ciudad: **SANTIAGO**.

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : **SENSOR DE TEMPERATURA DE CALEFACTOR DE SONDA**
- N° Registro : **ISP-ST-23-43**

3.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:

Equipo Patrón	Sistema Termométrico Digital
Marca/Modelo	LUTRON/TM-907-A
N° Serie	1.373184; TAG N° 10742
N° de Certificado de calibración	Certificado de Calibración N° T-22-2400 de fecha 11/10/2022 del Laboratorio de Calibración en la magnitud temperatura
Trazable a	Laboratorio de Calibración acreditado en magnitud Temperatura, CALMAREP SpA.

4.- RESULTADOS: El equipo individualizado anteriormente, presenta los siguientes valores:

Fuente	Temperatura de Referencia (°C)	Temperatura de Termocupla (°C)	Diferencia Temperatura (%)
Etilenglicol	0,0	0	0,00
Etilenglicol	90,0	89	0,28
Aceite Silicona	150,0	151	0,24

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad relativa: 42 %; Temperatura: 21 °C

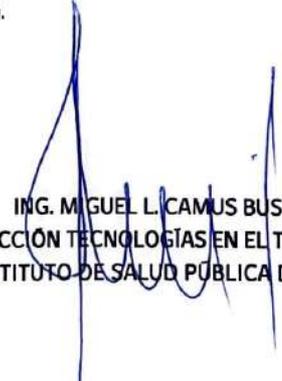
6.- METODO UTILIZADO: La calibración del equipo se efectuó de acuerdo a procedimiento establecido en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias aprobado mediante Resolución Exenta N° 689 de fecha 30/07/2021 del Ministerio de Salud.

7.- CONCLUSIONES: El equipo anteriormente individualizado, cumple con los requerimientos establecidos en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias del Manual de Metodologías de Medición y Análisis de Emisiones de Fuentes Fijas.

8.- DURACIÓN: Este certificado será válido mientras el equipo no sufra modificaciones y/o reparaciones. Tendrá una vigencia de un año a partir de la fecha de emisión.

Fecha: 08/11/22

INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
JEFE
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO


ING. MIGUEL L. CAMUS BUSTOS
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 681/22
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)

Laboratorio de Calibración de Equipos de Medición de Contaminantes Atmosféricos
Sección Tecnologías en el Trabajo

1.- IDENTIFICACION:

- Nombre Empresa o Razón Social: **ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SpA.**
- Representante Legal: **CLAUDIO MAURICIO SEGUEL OLIVA**
- R.U.T.: **77.007.600-5**; Teléfono: **2361 6600**
- Ubicación: Calle: **SEMINARIO**; N° **180**; Comuna: **PROVIDENCIA**; Ciudad: **SANTIAGO.**

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : **SENSOR DE TEMPERATURA DE CAJA CALEFACCIÓN FILTRO**
- N° Registro : **ISP-ST-23-34**

.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:

Equipo Patrón	Sistema Termométrico Digital
Marca/Modelo	YCT/YC-722
N° Serie	6040901; TAG N° 1626
N° de Certificado de calibración	Certificado de Calibración N° SMI-138055TE de fecha 18/12/2021 del Laboratorio de Calibración en la magnitud temperatura
Trazable a	Laboratorio de Calibración acreditado en magnitud Temperatura, Servicio de Metrología Integral SpA.
Equipo Patrón	Sistema Termométrico Digital
Marca/Modelo	YCT/YC-722
N° Serie	6040934; TAG N° 1609
N° de Certificado de calibración	Certificado de Calibración N° SMI-136005TE de fecha 08/11/2021 del Laboratorio de Calibración en la magnitud temperatura
Trazable a	Laboratorio de Calibración acreditado en magnitud Temperatura, Servicio de Metrología Integral SpA.

4.- RESULTADOS: El equipo individualizado anteriormente, presenta los siguientes valores:

Fuente	Temperatura de Referencia (°C)	Temperatura de Termocupla (°C)	Diferencia Temperatura (%)
Etilenglicol	0,0	0	0,00
Etilenglicol	90,0	90	0,00
Aceite Silicona	150,0	151	0,24

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad relativa: 42 %; Temperatura: 21 °C

6.- METODO UTILIZADO: La calibración del equipo se efectuó de acuerdo a procedimiento establecido en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias aprobado mediante Resolución Exenta N° 689 de fecha 30/07/2021 del Ministerio de Salud.

7.- CONCLUSIONES: El equipo anteriormente individualizado, cumple con los requerimientos establecidos en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias del Manual de Metodologías de Medición y Análisis de Emisiones de Fuentes Fijas.

8.- DURACIÓN: Este certificado será válido mientras el equipo no sufra modificaciones y/o reparaciones. Tendrá una vigencia de un año a partir de la fecha de emisión.

Fecha: 12/09/22
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
JEFE
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO

ING. MIGUEL L. CAMUS BUSTOS
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 674/22
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)

Laboratorio de Calibración de Equipos de Medición de Contaminantes Atmosféricos
Sección Tecnologías en el Trabajo

1.- IDENTIFICACION:

- Nombre Empresa o Razón Social: **ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SpA.**
- Representante Legal: **CLAUDIO MAURICIO SEGUEL OLIVA**
- R.U.T.: **77.007.600-5**; Teléfono: **2361 6600**
- Ubicación: Calle: **SEMINARIO**; N° **180**; Comuna: **PROVIDENCIA**; Ciudad: **SANTIAGO**.

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : **SENSOR DE TEMPERATURA 4° IMPINGER**
- N° Registro : **ISP-ST-23-32**

3.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:

Equipo Patrón	Sistema Termométrico Digital
Marca/Modelo	YCT/YC-722
N° Serie	6040901; TAG N° 1626
N° de Certificado de calibración	Certificado de Calibración N° SMI-138055TE de fecha 18/12/2021 del Laboratorio de Calibración en la magnitud temperatura
Trazable a	Laboratorio de Calibración acreditado en magnitud Temperatura, Servicio de Metrología Integral SpA.

4.- RESULTADOS: El equipo individualizado anteriormente, presenta los siguientes valores:

Fuente	Temperatura de Referencia (°C)	Temperatura de Termocupla (°C)	Diferencia Temperatura (%)
Etilenglicol	0,0	-1	0,37
Etilenglicol	25,0	24	0,34
Etilenglicol	50,0	49	0,31

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad relativa: 42 %; Temperatura: 21 °C

5.- METODO UTILIZADO: La calibración del equipo se efectuó de acuerdo a procedimiento establecido en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias aprobado mediante Resolución Exenta N° 689 de fecha 30/07/2021 del Ministerio de Salud.

6.- CONCLUSIONES: El equipo anteriormente individualizado, cumple con los requerimientos establecidos en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias del Manual de Metodologías de Medición y Análisis de Emisiones de Fuentes Fijas.

7.- DURACIÓN: Este certificado será válido mientras el equipo no sufra modificaciones y/o reparaciones. Tendrá una vigencia de un año a partir de la fecha de emisión.

Fecha: 12/09/22

INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
JEFE
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO
Ay. Marathon 1.000, Nunoa, Santiago
Casilla 48, Correo 21 - Código Postal 7780050
Mesa Central: (56) 22575 51 01
Informaciones: (56) 22575 52 01
www.ispch.cl

ING. MIGUEL L. CAMUS BUSTOS
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 673/22
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)

Laboratorio de Calibración de Equipos de Medición de Contaminantes Atmosféricos
Sección Tecnologías en el Trabajo

1.- IDENTIFICACION:

- Nombre Empresa o Razón Social: **ALGORITMOS Y MEDICIONES AMBIENTALES SpA.**
- Representante Legal: **CLAUDIO MAURICIO SEGUEL OLIVA**
- R.U.T.: **77.007.600-5**; Teléfono: **2361 6600**
- Ubicación: Calle: **SEMINARIO**; N° **180**; Comuna: **PROVIDENCIA**; Ciudad: **SANTIAGO.**

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : **SENSOR DE TEMPERATURA SALIDA DE GAS SECO (SISTEMA DE MEDICIÓN REGISTRO: ISP-MS-23-05)**
- N° Registro : **ISP-ST-23-33**

3.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:

Equipo Patrón	Sistema Termométrico Digital
Marca/Modelo	YCT/YC-722
N° Serie	6040901; TAG N° 1626
N° de Certificado de calibración	Certificado de Calibración N° SMI-138055TE de fecha 18/12/2021 del Laboratorio de Calibración en la magnitud temperatura
Trazable a	Laboratorio de Calibración acreditado en magnitud Temperatura, Servicio de Metrología Integral SpA.

4.- RESULTADOS: El equipo individualizado anteriormente, presenta los siguientes valores:

Fuente	Temperatura de Referencia (°C)	Temperatura de Termocupla (°C)	Diferencia Temperatura (%)
Etilenglicol	0,0	0	0,00
Etilenglicol	25,0	25	0,00
Etilenglicol	50,0	48	0,62

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad relativa: 42 %; Temperatura: 21 °C

5.- METODO UTILIZADO: La calibración del equipo se efectuó de acuerdo a procedimiento establecido en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias aprobado mediante Resolución Exenta N° 689 de fecha 30/07/2021 del Ministerio de Salud.

6.- CONCLUSIONES: El equipo anteriormente individualizado, cumple con los requerimientos establecidos en el Método CH-5: Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias del Manual de Metodologías de Medición y Análisis de Emisiones de Fuentes Fijas.

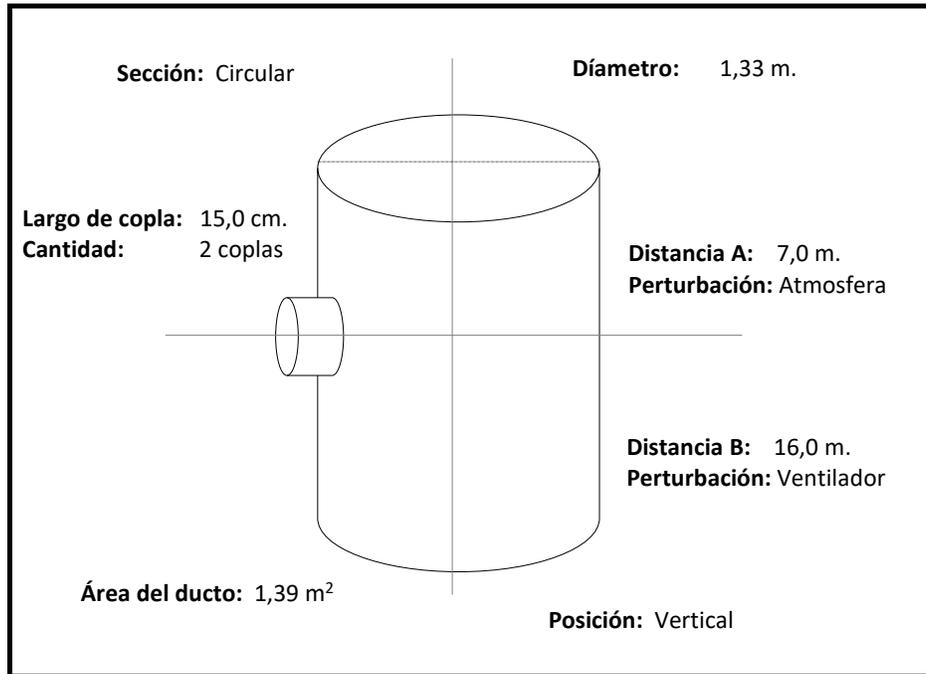
7.- DURACIÓN: Este certificado será válido mientras el equipo no sufra modificaciones y/o reparaciones. Tendrá una vigencia de un año a partir de la fecha de emisión.

Fecha: **12/09/22**

INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
JEFE
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO

ING. MIGUEL L. CAMUS BUSTOS
SECCIÓN TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE

Esquema referencial de ducto de sección circular



Características de Ducto Muestreado

Sección	Características
Diámetro interno del ducto "D" (m)	1,33
Distancia "A" (m)	7,00
Distancia "B" (m)	16,00
Relación A/D	5,26
Relación B/D	12,03
Largo de las coplas (cm)	15,00
Área del ducto (m ²)	1,39
Posición del ducto	Vertical
Sección del ducto	Circular
Perturbación más próxima en tramo A	Atmósfera
Perturbación más próxima en tramo B	Entrada lateral de flujo
Cantidad de coplas	2,00
Matriz de puntos	2 x 6

Diagrama de la fuente medida

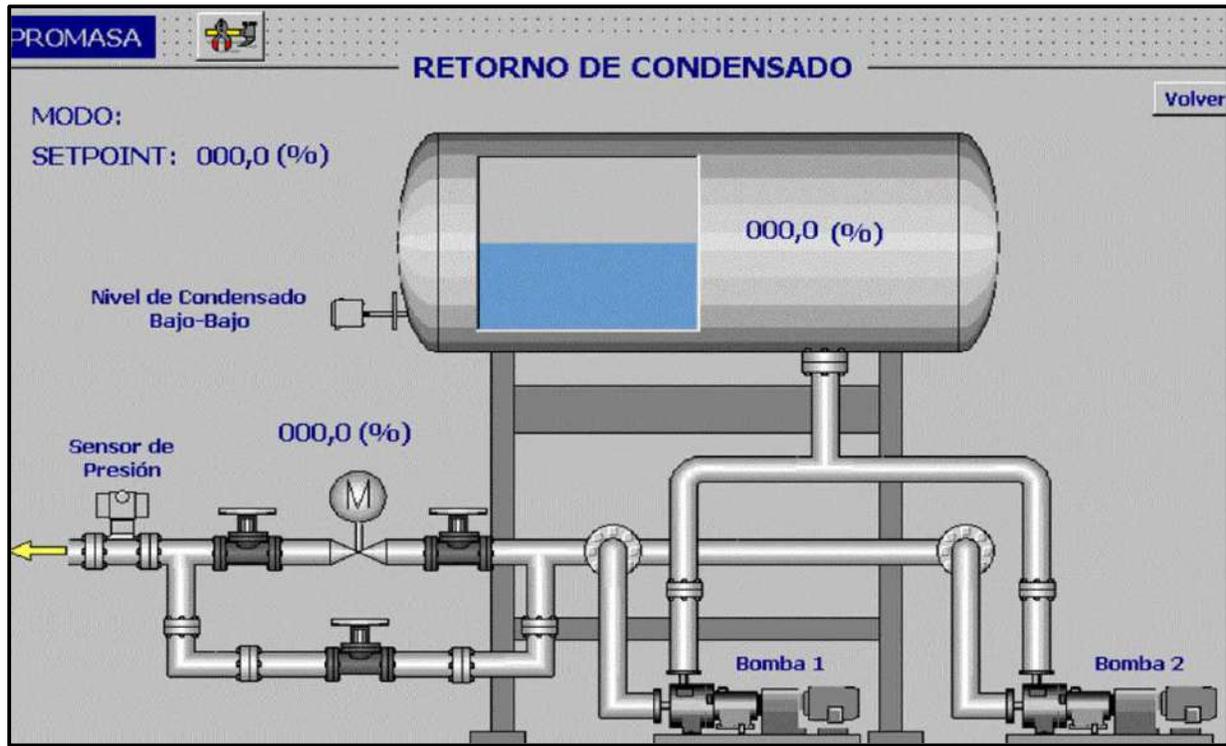
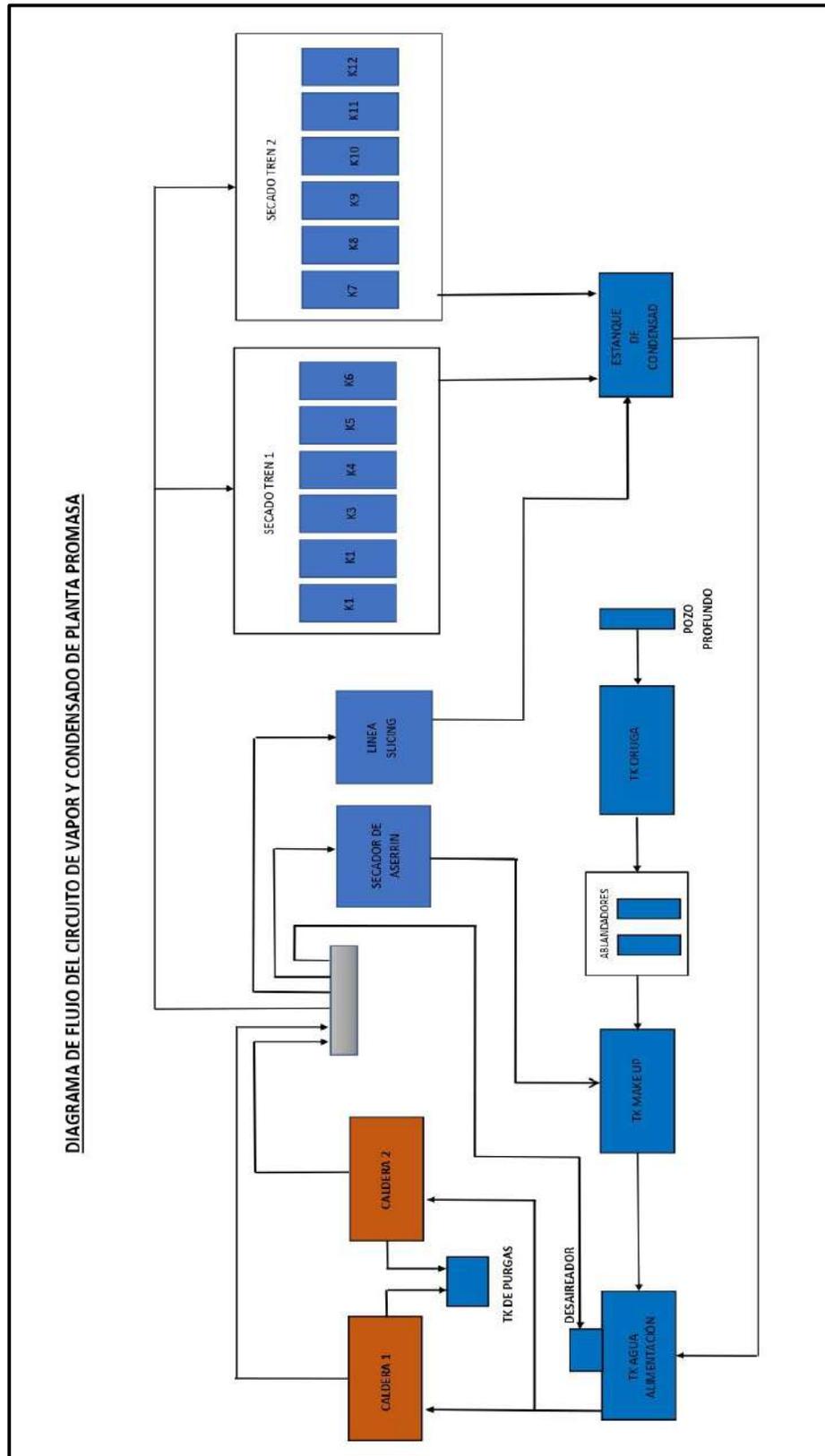


Imagen del sistema de abatimiento



Diagrama de flujo de vapor y condensado de la fuente medida





COMPROBANTE - RECEPCIÓN DE INFORMACIÓN

SISTEMA VENTANILLA ÚNICA DEL RETC

DECLARACIÓN ANUAL F138

REGISTRO UNICO DE EMISIONES ATMOSFERICAS



Folio :48989

Estado :ENVIADA

Establecimiento :PLANTA REMANUFACTURA

Empresa :PROCESADORA DE MADERAS LOS ANGELES S A

Rut :96540490-2

Fecha :2022-04-30 15:19:46

Periodo : 2021

Comuna :Los Angeles

Tipo Fuente	Nro.Interno	Nombre
Caldera Industrial (Generadora de Vapor o Agua Caliente)	s-n	CALDERA 1
Caldera Industrial (Generadora de Vapor o Agua Caliente)	s-n	CALDERA 2
Grupo Electrónico	s-n	GE 1
Grupo Electrónico	s-n	GE 2
Grupo Electrónico	s-n	GE 3
Grupo Electrónico	s-n	GE 4

El presente certificado sólo da cuenta de la recepción de la información declarada en el sistema F138. En ningún caso representa la aprobación de la misma.

Manual de calderas PROMASA S.A.

MANUAL DE OPERACIÓN DE CALDERAS PROMASA S.A.

INTRODUCCIÓN

La planta de remanufactura de PROMASA S.A. tiene dos calderas de biomasa de iguales características y cuya finalidad principal es proporcionar el vapor para el secado de la madera, la cual es la materia prima para la fabricación de puertas

Especificación de las calderas:

- Fabricante: H. BRIONES
- Tipo: Generador de vapor mixto (con ante hogar húmedo)
- Año de fabricación: 1988
- Número de fábrica: 109
- Producción de vapor: 15.000 Kg/h
- Presión máxima de trabajo: 10.5 Kg/cm²
- Superficie de calefacción: 473 cm²
- Combustible: Biomasa (aserrín, viruta y residuos de madera en general)

Calidad de aceros

- Manto: A-515 Gr 70
- Placas tubulares: A-515 Gr 70
- Cámara húmeda: A-515 Gr 70
- Cajas de humo: A37-24 ES
- Tubos: ASTM A-178 ó St 35.8
- Estayes: SAE 1020

Espesores de planchas

- Manto: 20 mm
- Placas tubulares: 25 y 30 mm
- Manto cámara húmeda: 20 mm
- Estayes: 19,05 mm

El tipo de caldera es de parrilla fija, mixta, igneotubular de 2 pasos con ante hogar acuotubular.

Los equipos principales que conforman el generador de vapor son:

- Caldera en si misma
- Ducto de gases
- Calentador de aire
- Sistema de abatimiento de partículas
- Sistema de aire
- Ventilador de tiro forzado
- Ventilador de tiro inducido
- Chimenea
- Tolvas de alimentación
- Transportadores de biomasa
- Transportador salida de fuel-house
- Carro alimentador
- Fuel-house

Descripción del Proceso

La biomasa combustible es una mezcla de biomasa proveniente de proveedores externos y de material interno, conformada por astillas, aserrín, viruta y residuos de madera en general, es almacenada en una bodega techada denominada “fuel house”.

La biomasa almacenada es sacada por una rastra hacia un transportador de cadena (N°4) que alimenta a un transportador de correa inclinado (N°5), el que alimenta un transportador de correa N°6, el cual alimenta al 7 que alimenta las 2 tolvas de la caldera 1 y las 2 tolvas de la caldera 2, el material sobrante retorna por el transportador corto N°8 hacia el 9, el cual finalmente retorna hacia el N°6

El siguiente display del sistema de control muestra esta disposición

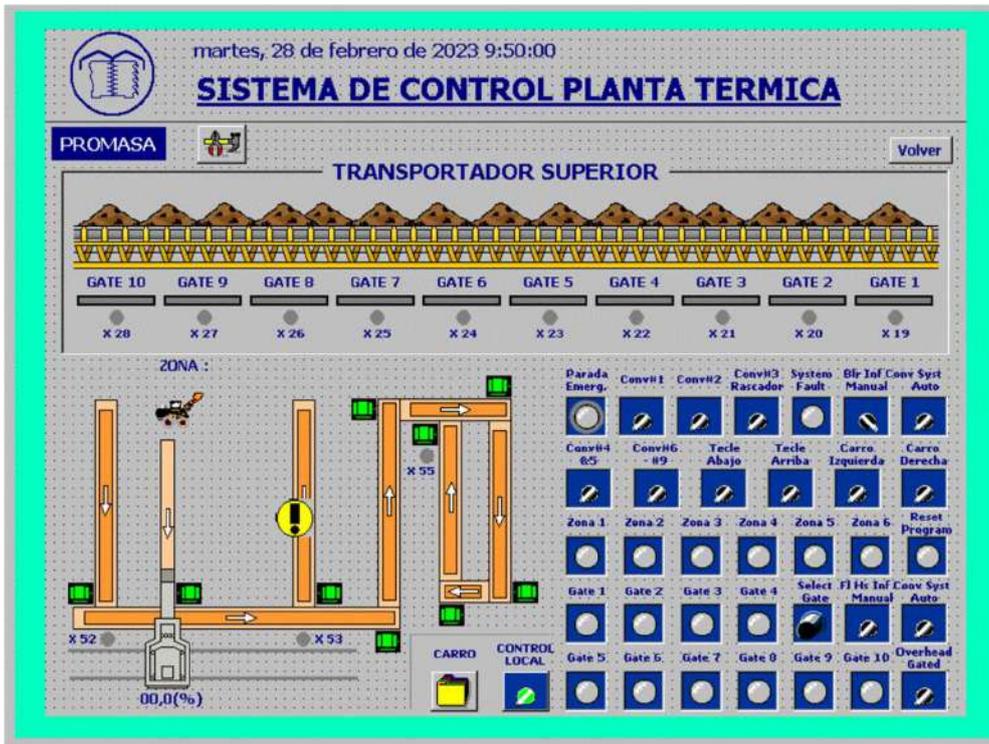


Fig. 1: Display del PLC que muestra el transporte del combustible hacia las calderas

El material acumulado en las tolvas 1, 2 bajan hacia la caldera 1 y el acumulado en las tolvas 3 y 4 bajan hacia la caldera 2, el material es impulsado hacia el hogar de la caldera por aire caliente proveniente del calentador de gases, este aire es impulsado por un ventilador de tiro forzado (VTF) el que toma aire del ambiente, el aire ingresa a la caldera como aire bajo parrilla y sobre parrilla para generar la combustión.

La combustión se realiza en el hogar de la caldera el que es de parrilla fija (fig.2), razón por la cual se debe limpiar periódicamente, los gases generados son retirados por medio de un ventilador de tiro inducido (VTI), nacen en la caldera, son conducidos por un ducto de gases hacia el calentador de aire, pasan por un sistema de abatimiento de partículas, que está diseñado para retirar las cenizas, luego los gases son arrastrados por el VTI y conducidos hacia la chimenea de la caldera



Fig. 2: Hogar de la caldera de parrilla fija



Fig. 3: Elementos que conforman la parrilla

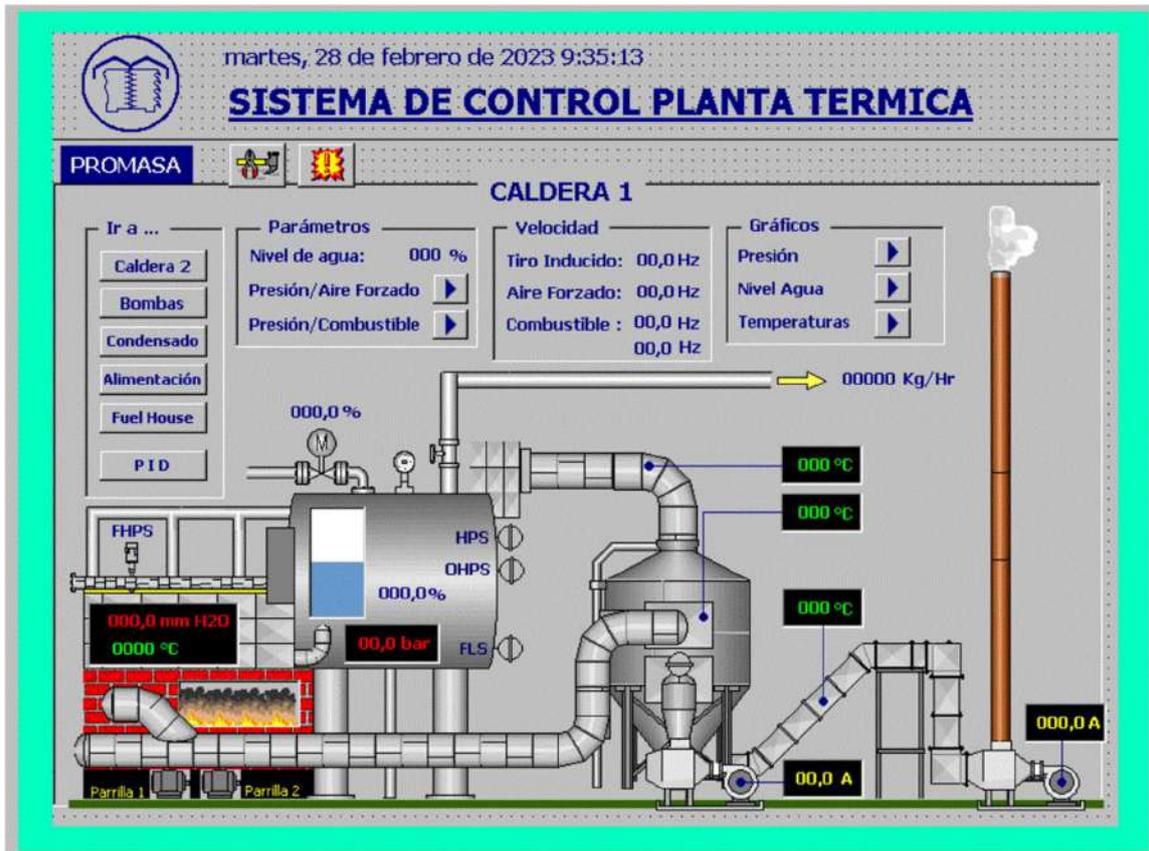


Fig. 4: Display del PLC que muestra el sistema de control de la caldera

SISTEMA DE ABATIMIENTO DE GASES

El sistema de abatimiento de los gases se muestra en la figura 5 y su función principal es limpiar los gases de combustión retirando tanto las partículas gruesas lo que ocurre en los multiciclones, como también las partículas finas que son captadas por un sistema de Venturi con boquillas de agua.



Fig. 5: Sistema de abatimiento de gases

CONDENSADO Y AGUA DE ALIMENTACIÓN

El sistema de agua de alimentación es uno solo para las dos calderas y su propósito es calentar y almacenar la cantidad de agua de alimentación necesaria para ambas calderas y transferir el agua de alimentación a las calderas mientras están en operación.

Como muestra la fig. 6 el sistema de agua de alimentación comienza con agua proveniente de un pozo profundo que envía agua un tk de almacenamiento denominado “tk oruga”, por medio de un sistema de bombeo el agua es enviada a los ablandadores 1 y 2 del área de calderas cuya función es retirar los iones y sales del agua por medio de un intercambio iónico, entonces el agua purificada es almacenada en el tk Make-up.

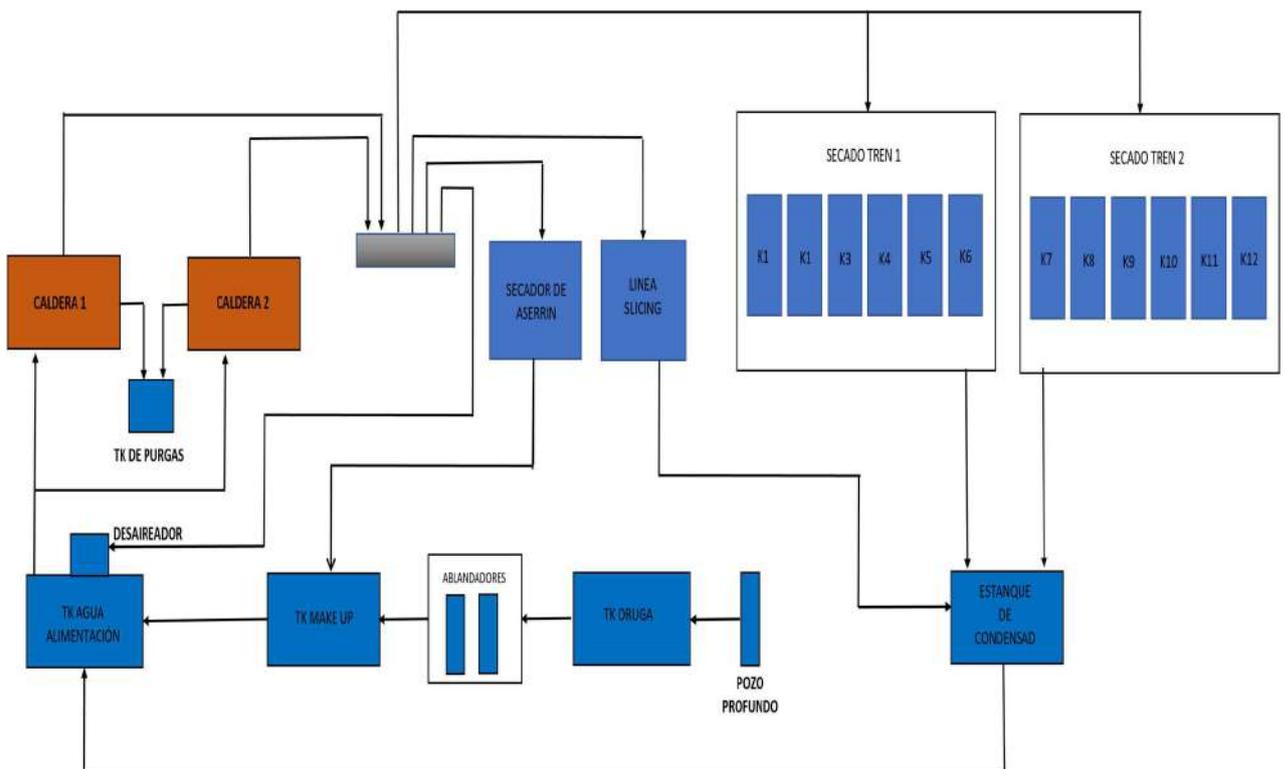


Fig. 6: Diagrama de flujo de distribución de vapor y condensado

El agua del tk make-up es enviada por medio de un sistema de bombeo al desaireador cuya función es retirar el oxígeno del agua, el agua entonces cae al tk de agua de alimentación.

Por otro lado, el condensado limpio del proceso de secado es acumulado en el tk de condensado y por medio de un sistema de bombeo enviado al tk de agua de alimentación.

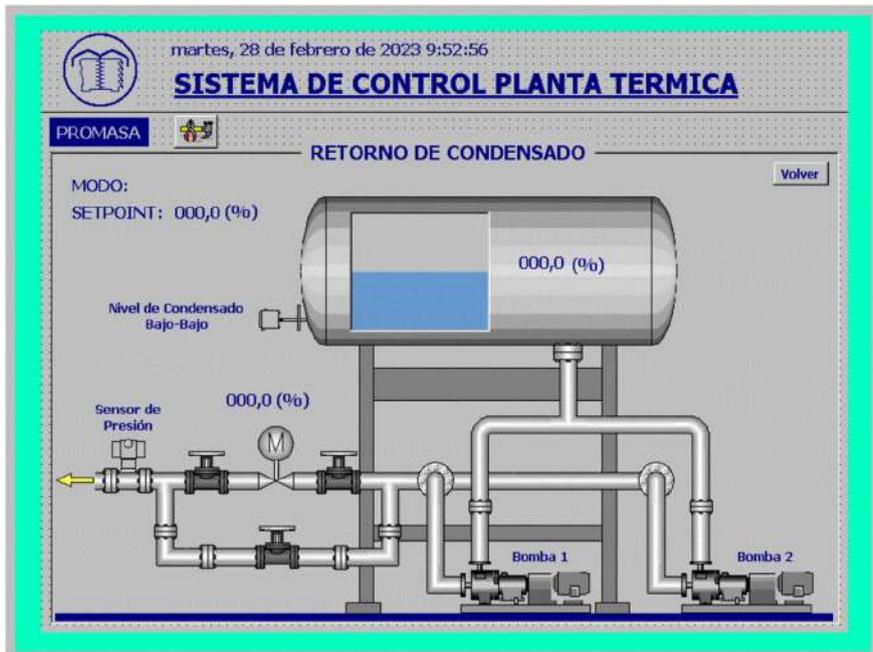


Fig. 7: Display del PLC que muestra el control del tk de condensados

El sistema también incluye muestreros y sistema de dosificación de los productos químicos.

La remoción térmica del oxígeno y la alimentación de productos químicos volátiles para fijar el O₂ se realizan en el estanque de agua de alimentación.

Con el propósito de conseguir una buena operación de la caldera, se toman y se analizan muestras desde el agua de los ablandadores, de alimentación y agua de caldera. De acuerdo con esto, se revisa la necesidad de dosificar productos químicos.

De forma de realizar las actividades en forma segura (SOP), a continuación, se describe los principales procedimientos del área de calderas:

1. Limpieza de ceniceros
2. Carro de alimentación
3. Cambio de energía
4. Operador de caldera
5. Separador de partículas
6. Limpieza de parrillas
7. Corte de energía eléctrica de emergencia.

Manual de calderas PROMASA S.A.

SOP		Dirigido a		Autorizado por		SOP-CAL-001	V-3
Marzo 2022 Rev. 24 meses		Ayudante de Caldera		Luis Rivera		Revisado por	
Sección		Área				Luis Rivera	
Caldera		Caldera y Secado				Realizado Por	
						Mario Espinoza	

RECUERDE USAR SUS E.P.P



Guante de seguridad



Calzado de seguridad



Protección auditiva

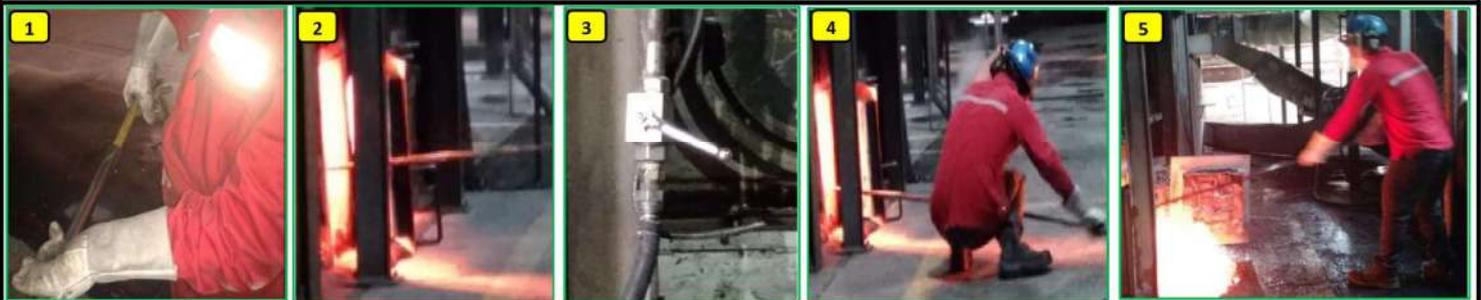


Lentes de seguridad



COOPERE CON EL ORDEN Y EL ASEO

Limpieza Ceniceros Caldera 30 Ton.



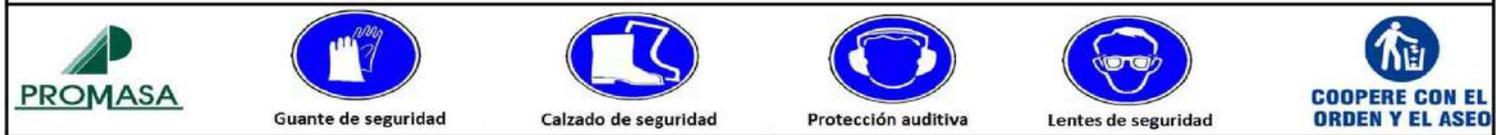
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN	OPERACIÓN	OPERACIÓN
<p>a) Guante P-13 b) Lentes de seguridad color transparentes c) Zapatos de seguridad proporcionados por la empresa d) Protector auditivo tipo fono o moldeables. e) Careta facial f) Casco de seguridad g) Ropa reflectante h) Overol ignifugo proporcionado por la empresa</p>	<ol style="list-style-type: none"> Al inicio de turno, el ayudante deberá limpiar las parrillas y posteriormente dejar limpios los ceniceros. El ayudante deberá cerrar las puertas del lado opuesto al Sopleteo antes de comenzar la labor de limpieza. Se debe conectar el tubo de aire comprimido al tramo de adaptación para la manguera fijándolo con el gancho metálico (Fig 1) Se introduce el soplete en el primer cenicero con la puerta semi-abierta (Fig 2); en la primera limpieza, es decir, antes de la limpieza de las parrillas, el operador de caldera no estará presente por lo que el ayudante deberá abrir la llave de aire comprimido (Fig 3) Luego dirigirse a la puerta de los ceniceros y sostener con ambas manos la manguera y comenzar la limpieza haciendo movimientos en distintas direcciones con la finalidad de dirigir la escoria hacia el lado opuesto (Fig 4) Una vez limpio un cenicero debe, con mucha precaución, dejar lo mas adentro posible la manguera e ir a cortar el paso de aire comprimido, sacar la manguera y colocarla en el otro cenicero, tambien con la puerta semi-abierta y volver abrir el paso de aire comprimido. Realizar punto n° 5 Limpios ambos ceniceros, se debe cerrar 100% las puertas y se procede a limpiar parrillas (VER SOP-CAL-006 Limpieza Parrillas caldera 30T.) Para la segunda y última limpieza de los ceniceros se debe seguir los mismos pasos descritos anteriormente con la diferencia que ahora el que abrirá el paso de aire comprimido es el operador de caldera, quien desde la limpieza de parrillas ha supervisado la labor. El ayudante deberá ir al lado opuesto de las puertas donde sopletee y mojar la superficie con abundante agua con la manguera dispuesta en ese sector. Luego debe abrir una puerta y con la ayuda de un rastrillo arrastrar la escoria hacia afuera (Fig 5) para proceder a mojarla y apagarla con abundante agua (Fig 6), cerrar la puerta y abrir la del otro cenicero (repetir procedimiento) El ayudante debe dirigirse a buscar tambor sobre el carro de arrastre que esta en la salida del galpón de caldera y llevarlo hacia sector donde se ha realizado la labor, allí con la ayuda de un escobillón y una pala debe depositar todo el material extraído (Fig 7) 	<ol style="list-style-type: none"> Lleno el tambor de escoria, debe trasladarlo al volteador manual, sacar el tambor del carro de traslado, girarlo y colocarlo sobre carro del volteador (Fig 8), encender cadena de arrastre (botón color verde) y voltear carro hasta que caiga todo el material. Luego detener cadena de arrastre (botón color rojo) (Fig 9) Si ha quedado material en el sector de apagado de escoria volver con el tambor hasta que quede totalmente limpio el sector. De lo contrario dejar el tambor con el carro de traslado a un costado del volteador manual. Las puertas de los ceniceros deben quedar totalmente cerradas asegurándolas con una pieza metálica.
INCIDENTES POTENCIALES		NORMAS DE SEGURIDAD
<ol style="list-style-type: none"> Caída mismo nivel al tropezar con manguera de aire comprimido. Proyección de partículas incandescentes al abrir las puertas o sopletear. Quemaduras por devolución de chispas o llamas al momento de sopletear Proyección de partículas dispersas en el aire producto de las cadenas que transportan el combustible y que están sobre parrillas. Quemaduras por contacto contra estructuras calientes. Golpeado por manguera de aire comprimido al no conectarlo adecuadamente. Heridas en la piel por contacto con aire comprimido. Lesiones oculares o auditivas por contacto directo con aire comprimido. Quemaduras al arrastrar escoria a la salida de los ceniceros. Exposición a ruido sobre 82dB emitido por las máquinas y no utilizar sus protectores auditivos. 		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Solo el personal capacitado, evaluado en la SOP correspondiente y que aparezca en la matiz de flexibilidad de la máquina puede operar, intervenir el equipo o hacer cambio de elemento de corte. ➤ Colocar siempre el gancho metálico antes de abrir llave de paso de aire comprimido. ➤ Cuando se este mojado la escoria, mojar también el rastrillo. ➤ En caso de quemaduras e ingreso de partículas a los ojos, la persona afectada deberá dirigirse a la ducha o lava ojos de emergencia ubicado al lado de la caldera 2 y dar aviso de inmediato al operador. ➤ Se usará la cantidad de agua que sea necesaria para apagar totalmente el material incandescente. ➤ Queda prohibido fumar, realizar esta labor sin sus EPP, con los pantalones doblados hacia arriba o dejar la manguera en el suelo antes o después de abrir la llave de aire comprimido. ➤ Queda prohibido utilizar el aire comprimido para limpiar el rostro o partes del cuerpo de cualquier persona. ➤ El ayudante debe estar seguro que las partículas estén en su totalidad apagadas antes de dar vuelta el tarro en la tolva de partículas. ➤ Evitar realizar esfuerzos bruscos con tambores, trasladar las partículas en el carro hecho para esta labor. <p>➤ Especificación técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Largo Manguera: 3 metros



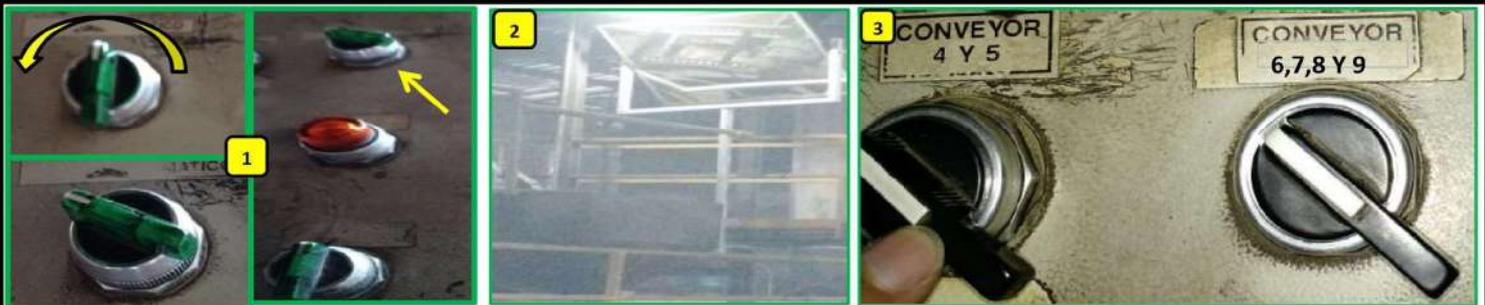
Manual de calderas PROMASA S.A.

SOP		Dirigido a		Autorizado por		SOP-CAL-002	V-3
Marzo 2022 Rev. 24 meses		Operador - Volante		Luis Rivera		Revisado por	
Seccion		Area				Luis Rivera	
Caldera		Caldera y Secado				Realizado Por	
						Mario Espinoza	

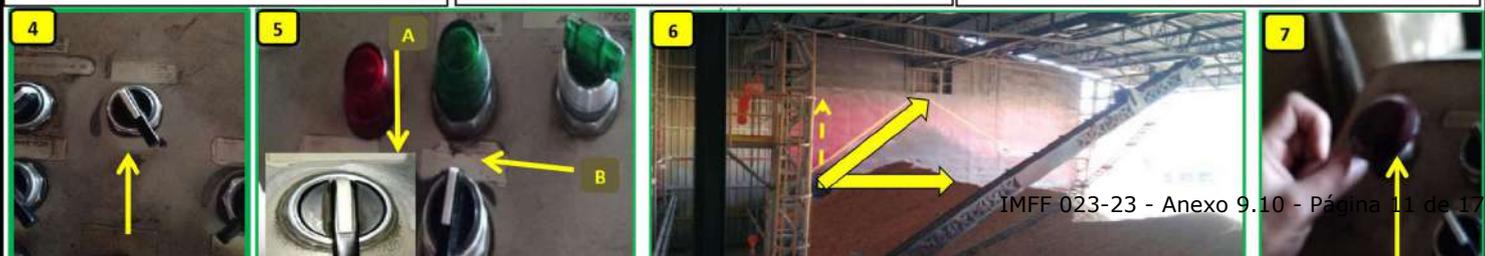
RECUERDE USAR SUS E.P.P



Carro de Alimentación



ELEMENTOS DE PROTECCIÓN	OPERACIÓN	NORMAS DE SEGURIDAD
<ul style="list-style-type: none"> a) Guantes cabritilla/p-13 b) Lentes de seguridad color transparentes c) Zapatos de seguridad proporcionados por la empresa. d) Protector auditivo tipo fono o moldeables. e) Casco de seguridad. f) Buzo de mezclilla inifugo. g) Ropa reflectante. h) Mascarilla facial con filtro 	<ol style="list-style-type: none"> 1. El operador debe encender la consola en el interruptor de color verde ubicado en la esquina superior derecha de ésta, girandolo hacia la izquierda (Fig 1) 2. El operador del carro debe estar atento al nivel de llenado de las tolvas de alimentacion y conveyor de retorno, para esto debe ocupar el espejo que esta justo arriba de las tolvas (Fig 2) 3. Si las tolvas estan vacias o nivel bajo, el operador deberá activar primero el selector cuya etiqueta dice Conveyor (N° 6,7,8 y 9) y en segundo lugar el selector que activa los Conveyor 4 y 5 hacia la izquierda (Fig 3). 4. A medida que se vayan desocupando los conveyor se debe poner en funcinamiento la cadena del rascador, girando el selector hacia la izquierda, el selector ubicado justo al medio de la consola (Fig 4). 5. Si es necesario debe bajar o subir el rascador, esto lo hará en el interrumpor izquierdo ubicado debajo del interrumpor de encendido de la consola (Fig 5.A) y en el interruptor de al lado le dará el avance necesario al rascador (Fig 5.B) 6. Cuando las tolvas estén llenas, se debe detener las cadenas y apagar la consola. 7. El operador del Carro es responsable del aseo del área: bajo las cadenas, sector parrilas. Cuando realice esta actividad debe descender equipado con todos sus EPP. 8. Cuando el cargador frontal esté haciendo mezcla o levantando ésta, el operador del carro debe ubicar el rascador desde la mitad del galpón hacia el fondo (lo mas alejado de la cabina) siempre con el rascador en la mitad del recorrido maximo de levante (45°), esto en caso tenga que levantar y correr el carro y este no caiga por sobre carga (Fig 6) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Solo el personal capacitado, evaluado en la SOP correspondiente y que aparezca en la matiz de flexibilidad de la máquina puede operar, intervenir el equipo o hacer cambio de elemento de corte. ➤ En caso de emergencia debe accionar la parada de emergencia ubicada en el extremo superior izquierdo de la consola (Fig 7) ➤ El aseo lo debe realizar con escobillon y / o Aire comprimido periodicamente durante el turno. ➤ Cuando suba o baje escaleras debe hacerlo sostenido de los pasamanos ➤ Queda prohibido fumar, realizar sus lanores sin sus EPP, con los pantalones doblados hacia arriba o dejar la manguera en el suelo antes o después de abrir la llave de aire comprimido. ➤ Queda prohibido utilizar el aire comprimido para limpiar el rostro o partes del cuerpo de cualquier persona. ➤ Cuando el rascador se trabe por exceso de material, deberá accionar el levante del rascador en ningun caso el avance hacia ningún lado, esta maniobra causa graves daños en los descanso y estructura del rascador. ➤ Al descender del carro debe realizarlo con casco y guantes. ➤ La comunicación entre el ayudante de caldera y el operador del cargador frontal será: <ul style="list-style-type: none"> - Para avisar que la mezcla llegó a su nivel, el ayudante hara girar el conveyor del rascador (por esta razón es importante mantener el levante a 45° y no al tope máximo). - Cuando hay poca visibilidad (turnos de tarde y noche) el operador del cargador frontal no podrá hacer ninguna maniobra si la luz de la cabina no se encuentra encendida. De lo contrario, éste deberá esperar o ubicar al ayudante de caldera. Todas las maniobras deben realizarse con una estrecha comunicación entre el operador del carro y operador de volvo, si el operador de volvo pierde de vista la cadena de la rastra que avisará la detención de la maniobra, debe detener en forma inmediata la labor que esta realizando y verificar el problema.
INCIDENTES POTENCIALES		
<ul style="list-style-type: none"> I. Caída distinto nivel al ascender o descender desde cabina de control II. Incendio por el alcance de chispas provenientes de las parrillas por la acumulacion de combustible III. Quemaduras por contacto contra estructuras calientes IV. Cuerpo extraño ocular al no utilizar sus lentes de seguridad. V. Exposicion a ruido sobre 82dB emitido por las máquinas. VI. Inhalacion de polvo de madera en suspensión 		



Manual de calderas PROMASA S.A.

SOP		Dirigido a		Autorizado por		SOP-CAL-003	V-3
Marzo 2022 Rev. 24 meses		Operador		Luis Rivera		Revisado por	
Sección		Área				Luis Rivera	
Caldera		Caldera y Secado				Realizado Por	
						Mario Espinoza	

RECUERDE USAR SUS E.P.P



Guante de seguridad



Calzado de seguridad



Protección auditiva



Lentes de seguridad

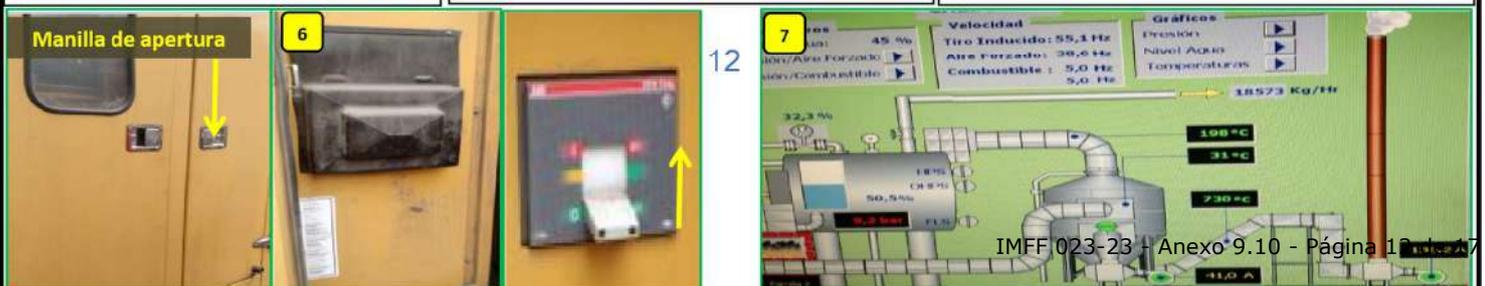


COOPERE CON EL ORDEN Y EL ASEO

Cambio de Energía Caldera



ELEMENTOS DE PROTECCIÓN	OPERACIÓN	OPERACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> a) Guantes de cabritilla b) Lentes de seguridad color transparentes c) Zapatos de seguridad proporcionados por la empresa d) Protector auditivo tipo fono o moldeables. e) Casco de seguridad con linterna para ayudantes f) Linterna (foco) recargable g) Ropa de trabajo reflectante 	<ol style="list-style-type: none"> 1. El llamado "Cambio de Energía Caldera" es desde 01 de Abril hasta el 30 de Septiembre de cada año., de Lunes a Viernes de 18:00 a 22:00 hrs. 2. A las 17:30, aproximadamente, el personal de transporte interno pondrá en servicio el generador. 3. Luego de eso, el operador de caldera deberá, desde la sala de control, detener el funcionamiento de ambas calderas, para esto debe: <ul style="list-style-type: none"> - Apretar botonera con luz verde para que quede en modo manual (parpadeando) : "Caldera 2 Manual" y "Caldera 1 Manual" - Detener Tolva (Alimentación) de Ambas calderas (Fig 1), Detener VTF (Ventilador Tiro Forzado), detener finalmente VTI (Ventilador Tiro Inducido), y Verificar en la pantalla del Pc que los valores desciendan a cero (Fig 2). <p>Nota 1: cada vez que cae la energía electrica en caldera, automaticamente a los 3 segundos, se pondra en marcha una bomba petrolera de energia (revisar periodicamente estado de funcionamiento), si esto no ocurre avisar a transporte interno de forma inmediata para su reparación, probar arranque antes de un corte programado.</p> <p>Nota 2: Cuando ocurre un corte de energia, el ayudante que está trabajando en el carro, debe preocuparse de abrir manualmente las valvulas de alimentación de cada caldera, manteniendo nivel optimo de trabajo.</p> <p>- Finalmente, operador de caldera procedera a maniobrar breaker en tableros (Fig 3) y generador.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. El operador que ya esta en la sala de transferencia, debe seguir los siguientes pasos: <ul style="list-style-type: none"> a) Bajar breaker de energía externa, ubicado en el tablero del lado izquierdo de la sala (Transferencia #9) (Fig 4). b) Subir el breaker de energía interna, ubicado en el tablero de la derecha (SS/EE #13) (Fig 5). c) Luego deberá dirigirse al generador CAT ubicado a un costado del galpon de la caldera, abrir puerta del lado derecho, subir protección y luego subir el breaker (Fig 6). 5. Una vez repuesta la energía interna, el operador pondrá en servicio todos los equipos que detuvo anteriormente. El operador volverá a la sala de control a verificar el normal funcionamiento de los ventiladores forzados e inducidos, de la alimentación de combustible, de las bombas, niveles de agua y compresor desde la pantalla del PC y en terreno (Fig 7) 	<ol style="list-style-type: none"> 6. A las 22:05, aproximadamente, el operador debe detener nuevamente los equipos siguiendo los pasos del punto 3. El operador deberá seguir los pasos del punto 4, pero esta vez deberá seguir la siguiente secuencia: <ul style="list-style-type: none"> a) bajar breaker de la energía interna. b) Subir breaker de energía externa. c) bajar breaker del generador. Luego siga los pasos del punto 5 para poner en servicio todos los equipos que detuvo anteriormente. 7. Finalmente, será el personal de transporte interno el encargado de detener y apagar el generador.
INCIDENTES POTENCIALES		NORMAS DE SEGURIDAD
<ol style="list-style-type: none"> I. Caída distinto nivel al ascender o descender por escalera II. Caída mismo nivel al trasladarse a sala de transferencia o generador III. Descarga eléctrica al manipular generadores sin previa autorización de transporte interno. IV. Descarga eléctrica por manipular breakers con superficie o ropa mojada. 		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Solo el personal capacitado, evaluado en la SOP correspondiente y que aparezca en la matiz de flexibilidad de la máquina puede operar, intervenir el equipo o hacer cambio de elemento de corte. ➤ Las únicas personas encargadas de encender y detener los generadores son los mecánicos de transporte interno y operadores de caldera. ➤ Siempre que salga del generador deberá asegurarse que ambas puertas queden cerradas. ➤ Cuando se dirija al generador lleve por seguridad las llaves de las puertas, nunca ponga llave cuando salga del generador. ➤ En caso que se detecte alguna anomalía en los generadores, debe dar aviso inmediato a personal de transporte interno. ➤ Prohibido manipular brakers si la superficie o ropa de trabajo se encuentran mojadas.



Manual de calderas PROMASA S.A.

SOP	Dirigido a	Autorizado por	SOP-CAL-004	V-3
Febrero 2023 Rev. 24 meses	Operador	Luis Rivera	Revisado por	Luis Rivera
Sección	Área		Realizado Por	Mario Espinoza
Caldera	Caldera y Secado			

RECUERDE USAR SUS E.P.P



Guante de seguridad



Calzado de seguridad



Protección auditiva



Lentes de seguridad



COOPERE CON EL ORDEN Y EL ASEO

Operador de Caldera



ELEMENTOS DE PROTECCIÓN	OPERACIÓN	OPERACIÓN
<p>a) Guantes cuero largo p-13</p> <p>b) Lentes de seguridad color transparentes y negro.</p> <p>c) Zapatos de seguridad proporcionados por la empresa</p> <p>d) Protector auditivo tipo fono o moldeables.</p> <p>e) Casco de seguridad con linterna .</p> <p>f) chaleco reflectante.</p> <p>g) Mascarilla facial con filtro</p>	<p>4. Para la Purga de niveles de agua se bajará la llave hasta vaciarlo y luego se cerrará, ahí el agua debería aparecer nuevamente en el tubo nivel (Fig 2). Para los sistemas de nivel automatico se girarán las llaves (Fig 3.A y 3.B), llave de arriba para verificar el gas, llave de al medio para verificar gas y agua y la de abajo para el agua, para el sistema de la Fig. 3.C se bajará la llave, con esto se detendra el motor forzado y la alimentación y comenzará a sonar la alarma, luego de esto debe cerrar la llave.</p> <p>5. A continuación se debe dirigir a la oficina y resetear la alarma que provocó la purga presionando botón Reset dos veces y luego confirmar en la pantalla el normal funcionamiento del motor forzado y alimentación (Fig 4).</p> <p>6. A través de pantalla del PC, ubicado en la sala de control, el operador de caldera observará temperatura, presión y otras variables tales como: velocidad de ventilador de tiro inducido (V.T.I), ventilador de tiro forzado(V.T.F), demandas de vapor versus presión de vapor y niveles de agua, estanque de condensado, funcionamiento de las bombas, fallas etc., además controlará la velocidad de la alimentación, el paso de combustible a las parrillas de las calderas de acuerdo a la presión de vapor.</p> <p>7. El operador debera utilizar Guante Best latex nitrilo (guante quirurgico) al realizar analisis de agua dos veces por turno (Turno mañana a las 10:00 y 14:00 hrs, turno tarde a las 18:00 y 22:00 y turno noche a las 02:00 y 06:00 hrs). Las muestras de agua se harán a: (1) Caldera 1; (2) Caldera 2; (3) retorno condensado; (4) alimentación de caldera y (5) ablandador, para este último el análisis de dureza del agua se hace en terreno, para esto se debe agregar a la muestra 20 gotas de amoniaco y una pastilla de TAMPÓN, si el color es verde el agua esta blanda, de lo contrario el color será Rojo.</p> <p>8. Para las otras 4 muestras, la sala de caldera dispone de accesorios de laboratorio (Fig 5), los cuales deben permanecer siempre en el lugar donde corresponde, y una vez utilizados deben ser guardados limpios.</p> <p>9. De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis, se adicionarán los productos químicos, o bien se purgará la caldera según corresponda. En cuanto a los ablandadores, se realizará regeneración y se aplicará sal para tal proceso (4 sacos + agua) (Fig 6)</p> <p>11. El operador deberá dejar registro de los analisis en la hoja de "registros de analisis de agua" y, como lo indica el DS 10, en el libro con el mismo nombre</p>	<p>12. El operador debera utilizar mascarilla para gases y pechera al vigilar el nivel de los tambores de mezcla que evitan la corrosion interna de la caldera. Cuando el nivel baja, debe verter 3 químicos, en dos tambores distintos. Los químicos a verter son: BW 110 (elimina el oxigeno disuelto en el agua) y que va en el tambor rotulado con el mismo químico, el BW 160 (Anti-incrustante) y BW 171 (Tratamiento Ph), ambos van en el otro tambor. A los dos tambores hay que agregarle agua hasta su máxima capacidad. (Fig 7 y 8)</p> <p>13. El operador estará atento al funcionamiento y a la constante caída de combustible desde la extracción proveniente de aserradero al fuel house, así como también el correcto servicio de la serie de conveyor de alimentación, logrando detectar posibles fallas mecánicas y/o eléctricas.</p>
<p>INCIDENTES POTENCIALES</p> <p>I. Caída mismo nivel al transitar por la caldera.</p> <p>II. Caída distinto nivel al ascender o descender a distintas plataformas del área.</p> <p>III. Atrapamiento en equipos en movimiento</p> <p>IV. Electrocuación al intervenir tableros eléctricos</p> <p>V. Atropello con maquinas transitando</p> <p>VI. Sobreesfuerzo al levantar sacos de sal.</p> <p>VII. Descompensación por altas temperaturas.</p> <p>VIII. Quemaduras por contacto con estructuras a altas temperaturas.</p> <p>IX. Quemaduras por contacto con líquidos o vapor a altas temperaturas.</p> <p>X. Inhalación de sustancias químicas al realizar mezclas o pruebas.</p> <p>XI. Contacto con sustancias químicas al realizar mezclas o pruebas (Ver HDS de cada uno)</p>	<p style="text-align: center;">NORMAS DE SEGURIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Solo el personal capacitado, evaluado en la SOP correspondiente y que aparezca en el matiz de flexibilidad del área puede operar o intervenir el equipos. ➤ Las rondas de Inspección planeadas se deben hacer continuamente durante una jornada de trabajo. ➤ El operador no permitirá el ingreso a la sala de caldera a personal no autorizado. ➤ Antes que termine su turno, el operador realizará una ronda para verificar anomalías de tal manera de poder entregar el turno en las mejores condiciones posibles. ➤ En caso de alguna detención programada, El operador debe coordinarse con el operador de secado y operador de Slicing para comenzar con el descenso lento de la presión, esto es, dejando de alimentar la o las calderas. Se realizará de esta forma para evitar aumentos de presión innecesarios y peligrosos. ➤ Al ascender o descender escaleras utilizar pasamanos. ➤ Al realizar análisis de agua utilizar guantes de latex y para la mezcla de químicos usar mascarilla para gases y guantes de goma <p>Especificación técnicas:</p> <p>Nombre de químicos para analisis de agua</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acido sulfurico NE 50 • Acido Sulfurico 20% • Cromato de Potasio • Metyl Orange • Nitrate de plata N 35 • Yodado de potasio NE 160 • Fenolfoteina • Trirplex N 100 • Almidon Yodorado • Papel Ph 	



Manual de calderas PROMASA S.A.

SOP	Dirigido a	Autorizado por	SOP-CAL-005	V-3
Marzo 2022 Rev. 24 meses	Ayudante de Caldera	Luis Rivera	Revisado por	
Sección	Área		Luis Rivera	
Caldera	Caldera y Secado		Realizado Por	
			Mario Espinoza	

RECUERDE USAR SUS E.P.P



Guante de seguridad



Calzado de seguridad



Protección auditiva



Lentes de seguridad



COOPERE CON EL ORDEN Y EL ASEO

Separador de partículas



ELEMENTOS DE PROTECCIÓN
a) Guantes P-13
b) Lentes de seguridad color transparentes.
c) Zapatos de seguridad proporcionados por la empresa
d) Protector auditivo tipo fono o moldeables.
e) Careta facial
f) Casco de seguridad (con Barbiquejo)
g) Ropa reflectante
h) Overol Ignifugo

INCIDENTES POTENCIALES
I. Caída mismo nivel al tropezar con manguera de de agua o desniveles
II. Proyección de partículas incandescentes al realizar cambio de tarros
III. Quemaduras por devolución de chispas al cambiar tarros
IV. Quemaduras por contacto contra estructuras calientes
V. Lesiones oculares por la proyección de partículas incandescentes
VI. Sobreesfuerzo al voltear tarro con cenizas
VII. Exposición a ruido sobre 82 dB emitido por las máquinas.

OPERACIÓN
1. El ayudante deberá revisar constantemente el nivel de partículas depositadas en los tambores de ambas caldera y mantener, en el caso del tambor de la caldera 1, siempre protegida la caída del material (Fig 1)
2. Cada vez que los tambores estén por llenarse el ayudante debe hacer cambio de éstos por uno vacío ubicados a un costado del separador de partículas (Fig 2)
3. El ayudante debe colocar el tambor vacío al lado del tambor que se va a reemplazar (sin dejar separación entre ambos) y empujar el nuevo tambor hasta que quede ubicado debajo del separador (Fig 3)
4. En ambas calderas, el ayudante deberá desprender la protección del tambor(Fig 4), desenganchándola de un solo lado, luego se hacer el cambio de tambores, y volver a colocar la protección asegurándose que quede con el seguro (Gancho)
5. Posteriormente al cambio de tambores, el ayudante debe verter al tambor que se encuentra lleno de partículas cuatro baldes de agua de aproximadamente 20 litros cada uno , para ello deberá ir sacando agua del tambor que se encuentra al costado de cada separador (Fig 5)
6. Finalmente debe colocar tambor con cenizas sobre el carro de transporte , encender los conveyor del volteador (Fig 8) y montarlo sobre este (Fig 6), coloque el seguro, encienda la cadena de arrastre y con la ayuda de ambas manos (Fig. 7) voltearlo hasta que caiga toda la ceniza, luego vuelva volteador a su posición normal y presione interruptor de parada de la cadena de arrastre. Baje el tambor y transpórtelo con el carro a un costado del separador de partículas.
7. En caso que el ayudante detecte una detención en la caída de las partículas al tambor y la temperatura de la tolva comienza a subir, deberá avisarle de inmediato al operador de caldera quien debe bajar velocidad del tiro inducido y forzado desde panel de control. Luego el ayudante debe sacar tuercas y retirar lentamente la tapa de registro (recuerde que la válvula rotatoria debe estar trabajando) y con el atizador comenzar a remover cuidadosamente para descolgar el exceso de partículas o cenizas.
8. Cuando esté desocupada la tolva, debe cerrar la tapa de registro y mantener en observación por un tiempo para procurar el correcto funcionamiento. continúe colocando los pernos de fijación de la tapa de registro, esta debe quedar herméticamente sellada, para que el separador de partículas

NORMAS DE SEGURIDAD
➤ Solo el personal capacitado, evaluado en la SOP correspondiente y que aparezca en la matiz de flexibilidad de la máquina puede operar, intervenir el equipo o hacer cambio de elemento de corte.
➤ El ayudante deberá mantener mojada el área de los separadores de partículas durante todo el turno
➤ El atizador debe remover la ceniza que esta en la parte superior de la tolva, nunca remover hacia la rotary (válvula rotatoria), esta puede atrapar con las aspas el atizador.
➤ Evitar golpear la tolva para descolgar partículas, esta acción solo daña la estructura y destruye el libre paso de evacuación de las partículas
➤ Está prohibido fumar, realizar esta labor sin sus EPP o con los pantalones doblados hacia arriba
➤ En caso de quemaduras y/o ingreso de partículas a los ojos, la persona afectada deberá dirigirse a la ducha o lava ojos de emergencia ubicado al lado de la caldera 2 y dar aviso de inmediato al operador. Siempre utilizar lentes de seguridad y careta facial para esta labor.



			SOP-CAL-006	V-5
SOP	Dirigido a	Autorizado por		Revisado por
Marzo 2022 Rev. 24 meses	Ayudante de Caldera	Luis Rivera		Luis Rivera
Sección	Área			Realizado Por
Caldera	Caldera y Secado			Mario Espinoza
RECUERDE USAR SUS E.P.P				
  Guante de seguridad  Calzado de seguridad  Protección auditiva  Lentes de seguridad  COOPERE CON EL ORDEN Y EL ASEO				
Limpieza de parrillas caldera 30 Ton.				
  				
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN		OPERACIÓN		NORMAS DE SEGURIDAD
a) Guantes: Cuero puño largo. b) Lentes de seguridad: Color transparente . c) Zapatos de seguridad con caña certificados, entregados por la empresa . d) Protector auditivo de tipo fono o moldeables. e) Careta facial. f) Casco de seguridad . g) Ropa reflectante. h) Overol ignífugo proporcionado por la empresa		1. El ayudante deberá sopletear primero los ceniceros (Ver SOP-CAL-001 Limpieza Ceniceros Caldera 30 Ton). 2. Para esta labor, el operador de caldera debe mantener una fluida comunicación con operador de secado. Si la demanda de vapor sobrepasa las 15 Ton. vapor/hrs. O disminuye la presión bajo 8 bar, el el manómetro de caldera, se debe pedir a secado activar manejador de energía en todas las cámaras del tren 2 y si es necesario poner en pausa algunas cámaras para bajar la demanda de vapor. 3. El Operador de caldera deberá detener la alimentación de combustible a ambas parrillas que va a proceder a limpiar y esperar que se quemé el máximo del combustible, tiempo estimado entre 15 a 20 min. Una vez que ambas parrillas estén con el mínimo de combustible, detener ventilador de tiro forzado de la caldera (completamente), la velocidad del tiro inducido debe variar dependiendo de los humos visibles que puedan aparecer en la chimenea, ESTA OPERACIÓN SE DEBE REALIZAR CON EL MAXIMO CUIDADO, EVITANDO LOS HUMOS VISIBLES EN LA CHIMENEA .		➤ Solo el personal capacitado, evaluado en la SOP correspondiente y que aparezca en la matiz de flexibilidad de la máquina puede operar, intervenir el equipo o hacer cambio de elemento de corte. ➤ Prohibido comenzar la limpieza de las parrillas sin la previa autorización del operador. ➤ Al momento de sopletear no podrá pasar de la línea de seguridad demarcada en el suelo (Fig. 5) ➤ La limpieza de las parrillas se debe realizar con mucha atención, concentración, y agilidad para evitar accidentes. ➤ Queda prohibido fumar, realizar esta labor sin sus EPP, con los pantalones doblados hacia arriba o dejar la manguera en el suelo antes o después de abrir la llave de aire comprimido. ➤ El volante de caldera será el encargado de abrir y cerrar la llave de aire comprimido . ➤ Queda prohibido utilizar el aire comprimido para limpiar el rostro o partes del cuerpo de cualquier persona.
INCIDENTES POTENCIALES				

Manual de calderas PROMASA S.A.

<p>I. Caída mismo nivel al tropezar con manguera de aire comprimido.</p> <p>II. Proyección de partículas incandescentes al abrir las puertas o sopletear.</p> <p>III. Quemaduras por devolución de chispas o llamas al momento de sopletear.</p> <p>IV. Proyección de partículas dispersas en el aire producto de las cadenas que transportan el combustible y que están sobre parrillas.</p> <p>V. Quemaduras por contacto contra estructuras calientes.</p> <p>VI. Golpeado por manguera de aire comprimido al no conectarlo adecuadamente.</p> <p>VII. Heridas en la piel por contacto con aire comprimido.</p> <p>VIII. Lesiones oculares o auditivas por contacto directo con aire comprimido.</p> <p>IX. Exposición a ruido sobre 82 dB emitido por las máquinas.</p>	<p>Nota: evitar exceso de aire al interior del hogar, esto genera humos negros indeseables en la operación.</p> <p>4. El ayudante abrirá puertas de parrillas que limpiará, evitando la exposición directa a la fuente de calor (Fig. 1).</p> <p>5. Luego conecta el tubo de aire comprimido al tramo de adaptación para la manguera (Fig. 2).</p> <p>6. Introduce el soplador en la primera parrilla (Fig. 3) y el ayudante abre lentamente el paso de aire comprimido no más de un 40% (Fig. 4).</p> <p>7. El ayudante tomará el soplador con ambas manos y comenzará con la limpieza haciendo movimientos en distintas direcciones con la finalidad de expulsar el exceso de combustible hacia el cenicero.</p> <p>9. El ayudante utilizará el "picador" como herramienta para evitar la incrustación sobre las parrillas.</p> <p>10. Al terminar la limpieza de la parrilla, el ayudante será quien corte el paso de aire comprimido y retirará el soplador de dicha parrilla para introducirla en la otra parrilla.</p> <p>11. Limpia ambas parrillas y cortado el paso de aire comprimido el ayudante debe cerrar las puertas de las parrillas.</p> <p>12. El operador procederá a poner en funcionamiento la caldera, poniendo en servicio el aire forzado y comenzando alimentar en forma lenta y gradual ambas parrillas.</p> <p>13. Para mantener una combustión completa (sin humos), la temperatura de la pared refractario debe estar entre 700 a 900 °C, esto para combustibles entre 40 a 50 % de humedad,(BS) bajo esta temperatura (700 °C), es muy difícil contrarrestar los pick de demanda de vapor, lo mismo ocurre si aumentamos la humedad del combustible, en ambos casos la combustión no será completa y la caldera humeara.</p>	<p>➤ Es responsabilidad de cada trabajador mantener, y cuidar sus elementos de protección personal</p> <p>Especificación técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Largo de tramo de adaptación: 6 metros • BS base seca
 <p>4</p>	 <p>5</p>	

Manual de calderas PROMASA S.A.

SOP	Dirigido a	Autorizado por	SOP-CAL-007	V-3
Marzo 2022 Rev. 24 meses	Operador - Volante	Luis Rivera	Revisado por	
Sección	Área		Luis Rivera	
Caldera	Caldera y Secado		Realizado Por	
			Mario Espinoza	

RECUERDE USAR SUS E.P.P



Guante de seguridad



Calzado de seguridad



Protección auditiva

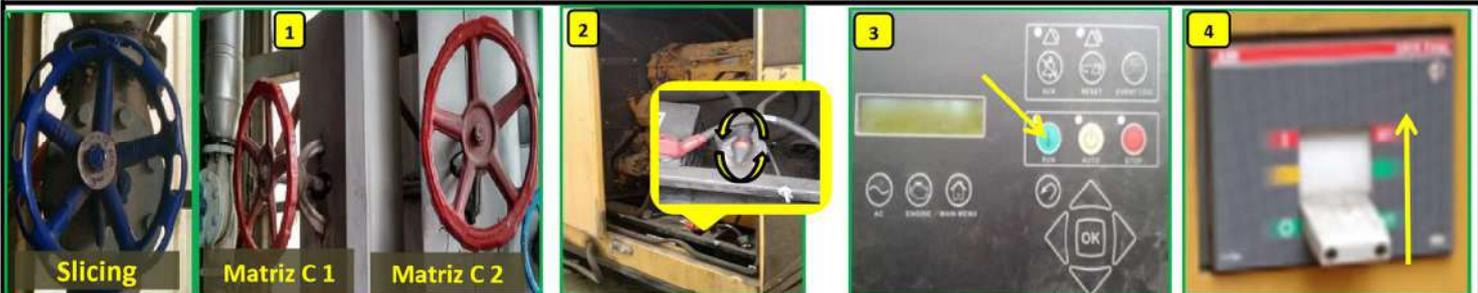


Lentes de seguridad

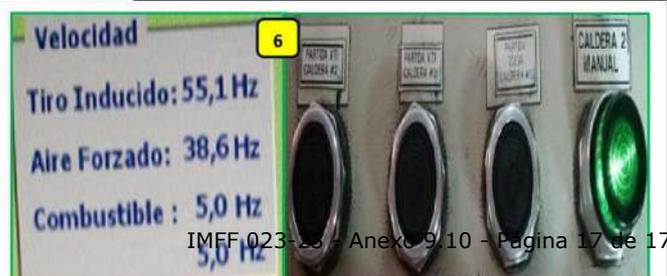


COOPERE CON EL ORDEN Y EL ASEO

Corte de Energía Eléctrica de Emergencia en Caldera



ELEMENTOS DE PROTECCIÓN	OPERACIÓN	OPERACIÓN
<p>a) Guantes de cabritilla</p> <p>b) Lentes de seguridad color transparentes</p> <p>c) Zapatos de seguridad proporcionados por la empresa .</p> <p>d) Protector auditivo tipo fono o moldeables.</p> <p>e) Casco de seguridad con linterna para ayudantes.</p> <p>f) Ropa de trabajo reflectante.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cuando se produce un corte de energía imprevisto, el ayudante del primer nivel (quien se encuentre más cerca del manifold) debe cerrar en forma inmediata las matrices de ambas calderas y de la línea Slicing ubicadas a la entrada del galpón de caldera (Fig 1). 2. Verificar si la bomba diesel partió en forma automática, en caso contrario iniciarla en forma manual, utilizando la llave de la bomba. 3. El Operador debe revisar de forma inmediata el nivel de cada caldera en el tubo de nivel, si el nivel es visible, proceder a abrir válvula manual de alimentación de agua. 4. El operador se debe dirigir al generador CAT , abrir la puerta del costado izquierdo y conectar los fusibles para energizar el tablero del generador (Fig 2). 5. Luego debe poner en marcha el degenerador, presionando el boton verde "RUN" (Fig 3) y posteriormente subir el braker del generador (Fig 4). 6. El operador que ya esta en la sala de transferencia, debe: 7. Bajar breaker de energía externa, ubicado en el tablero del lado izquierdo de la sala (Transferencia #9) (Fig 5A) 8. Subir el breaker de energía interna , ubicado en el tablero de la derecha (SS/EE #13) (Fig 5B) 9. Luego de eso, el operador deberá, desde la sala de control, colocar en funcionamiento las calderas, para esto debe: <ul style="list-style-type: none"> - Verificar el Nivel de agua de ambas calderas. - Poner en funcionamiento las bombas de alimentación de la caldera. - Verificar presión de aire en la línea neumática, que alimenta la válvula de alimentación de agua a la caldera. (si no hay presión de aire, manejar nivel con valvula manua y Hidraulico de turno). - Cerrar válvual manual de alimentación de agua de la caldera. - Verificar que bomba Diesel esté detenida. (se detiene automáticamente). - Apretar botonera con luz verde : "Caldera 2 Manual" y "Caldera 1 Manual" (Botonera debe quedar con luz verde intermitente). - Presionar VTI (Ventilador Tiro Inducido), VTF (Ventilador Tiro Forzado) y Tolva (Alimentación) de Ambas calderas (Fig 6). - Verificar en la pantalla de Control que los sistemas estan funcionando de acuerdo a la demanda de vapor (Fig 6). 10. Revisar el normal funcionamiento de los equipos, nivel de agua, compresor y abrir lentamente las matrices dando aviso al operador de secado. 	<ol style="list-style-type: none"> 11. El operador debe dar aviso al eléctrico de turno ya sea por radio dentro de la planta o por teléfono si es que el corte de energía fuese día domingo o festivo. 12. Luego de la evaluación y autorización del eléctrico para retomar la energía externa, se deben detener todos los equipos, siguiendo los pasos de la SOP Cambio de energía Caldera. 13. Es el operador el encargado de detener y apagar el generador en caso de corte de emergencia.
INCIDENTES POTENCIALES	NORMAS DE SEGURIDAD	
<ol style="list-style-type: none"> I. Caída distinto nivel al ascender o descender por escalera. II. Caída mismo nivel al trasladarse a sala de transferencia o generador. III. Descarga eléctrica al manipular generadores sin previa autorización de transporte interno IV. Descarga eléctrica por manipular breakers con superficie o ropa mojada. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Solo el personal capacitado, evaluado en la SOP correspondiente y que aparezca en la matiz de flexibilidad de la máquina puede operar, intervenir el equipo o hacer cambio de elemento de corte. ➤ Recuerde que es el operador el encargado de energizar y detener el generador sólo en caso de corte de energía de emergencia. ➤ Siempre que salga del generador deberá asegurarse que ambas puertas queden cerradas. ➤ Cuando se dirija al generador lleve por seguridad las llaves de las puertas, nunca ponga llave cuando salga del generador. ➤ En caso que se detecte alguna anomalía en los generadores, debe dar aviso inmediato a personal de transporte interno. ➤ No manipular brakers si la superficie o ropa de trabajo se encuentran mojadas. ➤ Si bien es un corte de emergencia, procure no correr, recuerde que está prohibido correr dentro de planta. 	



INFORME TÉCNICO INDIVIDUAL

"CONDICIONES GENERALES DE INSTALACIÓN Y SEGURIDAD DE LAS CALDERAS DE VAPOR, AUTOCLAVES Y EQUIPOS QUE UTILIZAN VAPOR DE AGUA, SUS COMPONENTES Y ACCESORIOS"

1.- PROPIETARIO DEL EQUIPO								
RUT	96.540.490-2	Razón social o persona natural	PROMASA S.A.- PLANTA REMANUFACTURA					
Dirección	LONGITUDINAL SUR KM. N°505		Comuna	LOS ANGELES				
Teléfono Fijo	43-2633700	Teléfono Celular	993429196	Correo Electrónico	Irivera@promasa.cl			
2.- DATOS TÉCNICOS (individualizar equipo sometido a revisiones y pruebas)								
2.1.- CALDERA DE VAPOR							Registro SSBIO-138 (RENOVACIÓN)	
Marca	H. BRIONES LTDA.	Modelo	IGNEOTUBULAR 3 PASOS C/ANTE-HOGAR HUMEDO		Año fabricación	1988	Horas de operación diaria	24 Hrs. día
N° de fábrica	108	Sup calefacción (m²)	473,12	N° tubos	Multi-tubular	Material de fabricación	ACERO CARBONO Y TUBOS MANNESMANN	
Quemador Marca	PARRILLA HUMEDA FIJA		Combustible principal	BIOMASA EN GENERAL		Combustible alternativo	-----	
Modelo	REFRIGERADA POR AGUA		Consumo	4.814 Kg/Hr. (Rectificado)		Consumo	-----	
Potencia eléctrica (kw) (equipo eléctrico)	----	Presión máxima de trabajo (kg/cm²)	10,5	Producción de vapor (kg/h) ó (ton/h)	15 Ton/h.			
2.2.- AUTOCLAVE								
Marca		Modelo		N° de fábrica		Horas de operación diaria		
Año de fabricación		Material de fabricación		Potencia eléctrica (kw) (equipo eléctrico)				
Cuerpos de presión		Presión máxima de trabajo (kg/cm²)		Volumen cámara principal (l o m³)				
NOTA: DECLARAR EN 2.1. DATOS TÉCNICOS DE CALDERA DE VAPOR PARA AUTOCLAVES CON CALDERA DE VAPOR PROPIA (CALDERÍN)								
2.3.- EQUIPO QUE UTILIZA VAPOR DE AGUA								
Marca		Modelo		N° de fábrica		Material de fabricación		
Año de fabricación		Cuerpos de presión		Volumen (l)		Presión máxima de trabajo (kg/cm²)		
3.- OPERADORES								
NOMBRE COMPLETO		RUN		NÚMERO CERTIFICADO		COMPETENCIA		
MAURICIO ALTAMIRANO VERA		9.424.013-1		140/2013		OPERADOR DE CALDERAS		
JOSE M. ALMENDRAS ALVAREZ		9.538.093-K		068/2014		ALTA PRESION		
JOSE B. RIFFO MATAMALA		12.556.872-6		041/2012		OPERADOR DE CALDERAS		
GASTÓN A. CARREÑO ILLESCA		18.804.454-9		010/2014		OPERADOR DE CALDERAS		

4.- RESULTADO DE LAS REVISIONES Y PRUEBAS.

MATERIA (*)	FECHA	CONFORMIDAD	NO CONFORMIDAD-CAUSALES-OBSERVACIONES
Revisión externa	09/04/21	X Equipo y accesorios en buenas condiciones	-----
Revisión interna	09/04/21	X Equipo en buenas condiciones	-----
Prueba hidrostática	09/04/21	X Cuerpo de presión cumple con requisitos de prueba. Presión de prueba: 15.0 Kg/cm²-	-----
Prueba de vapor válvula(s) de seguridad	13/04/21	X Las 2 Válvulas de seguridad reguladas a un 6% y 8%, sobre la presión máxima de trabajo correspondiente a 10,6 Kg/cm² (1° válv.) 10,8 Kg/cm² (2da.Válv.)	-----
Prueba de acumulación	13/04/21	X Válvulas instaladas son capaces de evacuar la totalidad del vapor generado por la caldera operando en su máxima producción de vapor, sin consumo, y admite hasta un 10% exceso de la presión máxima de trabajo Presión de prueba: Conforme a la normativa.	-----
Revisión de la red de distribución de vapor, componentes y accesorios	13/04/21	X Componentes del sistema de generación de vapor, red de distribución y sus accesorios cumplen con requisitos que indica normativa.	-----
Pruebas especiales	08/04/21	X Tintas Penetrantes.	-----

NOTA (*): DETALLAR REVISIONES Y PRUEBAS PARA CADA CUERPO DE PRESIÓN, RECIPIENTE DE PRESIÓN COMO DE LAS VÁLVULAS DE SEGURIDAD INFORMAR RESULTADOS SEGÚN EQUIPO Y REVISIONES Y PRUEBAS QUE CORRESPONDAN

5.- CONCLUSIONES

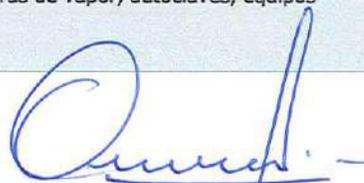
FECHA	ESTADO
17/04/2021	<p>CONFORMIDAD:</p> <p>A raíz de rotura de tubo ignitubular en el espejo delantero izquierdo del antehogar, se procedió a paralizar la caldera y a su reparación y taponamiento de 9 tubos ubicados entre la placa tubular delantera y trasera, sector izquierdo correspondiente al primer paso de gases. Razón por la cual este equipo debió ser sometido a las Revisiones y Pruebas Reglamentarias según normativa vigente (D.S.10/2012), con resultados satisfactorios.</p> <p>Equipo Probado para trabajar a una presión máxima de 10 Kg/cm² (144 PSI). Se realizó retiro y mantención de las 2 Válvulas de seguridad por empresa RECVAl, las cuales fueron ajustadas y probadas conforme a los rangos establecidos en la normativa vigente (D.S. 10/2012). Posteriormente se procedió a sellar con precintos de plomo ambas válvulas de seguridad.</p> <p>Respecto a condiciones de emplazamiento y requisitos de seguridad de la instalación cumplen con lo que señala normativa.</p> <p>Este informe tiene validez siempre que el equipo identificado no sea intervenido con motivo de reparación, reformación y/o transformación realizada posteriormente, o bien ante daños evidentes como consecuencia inmediata de un terremoto u otros esfuerzos mecánicos imprevistos</p> <p>Vigencia de revisiones y pruebas realizadas es de tres años, fecha de vencimiento: 09-ABRIL-2024.-</p> <p>NO CONFORMIDAD:</p> <p>-----</p>

6.- CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN

Materias a desarrollar:

Título II. "De las condiciones generales de instalación y seguridad de las calderas de vapor, autoclaves, equipos que utilizan vapor de agua" **Párrafos I al V**

Título IV "De los combustibles"



Firma del Profesional facultado
OSCAR A. CUETO CORONADO

Oscar Cueto Coronado
Ing. Prev. de Riesgos y M. Ambte.
Certificador de Calderas
Req N° 05 S.S. Bio-Bio



DELEGACION PROVINCIAL BIOBIO
UNIDAD DE SALUD OCUPACIONAL Y GESTION INDUSTRIAL
RVC/rvc

LOS ANGELES, 31 DIC. 2021

CERTIFICADO DE CORRECCIÓN.

CRISTOBAL VIDAL RIVERA, Delegado Provincial de BioBio Seremi de Salud Región del Biobío, certifica que el equipos caldera registro N° SSBIO/138 Y SSBIO/139 de propiedad de PROMASA S.A , se corrigen datos de dichos equipos en cuanto a su potencia, lo cual es respaldado con los antecedentes presentados, **en un origen se informó que el consumo de combustible de cada caldera correspondía a 7.600 kg/hra, pero luego de revisar muy bien la información este consumo solo correspondería a 4.814 kg/hra por cada caldera, por lo anterior es que se rectifica potencia térmica de ambos equipos, lo cual implica cualquier modificación que la empresa deba realizar en los cálculos solicitados por entidades fiscalizadoras o la propia Autoridad Sanitaria.**


CRISTOBAL VIDAL RIVERA
DELEGADO PROVINCIAL DE BIOBIO
SEREMI DE SALUD REGIÓN DEL BIO BIO

Secretaría Regional Ministerial de Salud
OFICINA PROVINCIAL DE BIODIVERSIDAD
VII Región del Biobío

28-12-2021

Distribución:

- Interesado
- Archivo U.S.O
- Archivo Of de Partes

SEREMI DE SALUD OFICINA PROVINCIAL BIOBIO, AVDA. RICARDO VICUÑA N° 371 FONO: 332860, UNIDAD SALUD OCUPACIONAL Y GESTIÓN INDUSTRIA FONO: 2332755 LOS ANGELES.

0805 318 2 2

NOTIFICACION

En la ciudad de Los Angeles 4 de ENERO de 2022
Notifiqué la Resolución que antecede a don:
INMOTO SA
le entregué copia íntegra de ella a don:
Conrada Serrano c
..... firmó.
[Firma] [Firma]
NOTIFICADO INSPECTOR

AVISO DE MUESTREO/MEDICIÓN EMISIONES ATMOSFÉRICAS DE FUENTES FIJAS

ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL (ETFA)

ETFA-REG-02/V06

1. DATOS DE LA ETFA	
Código ETFA	015-01
Nombre	Algoritmos y mediciones Ambientales SpA
Dirección	Seminario N° 180, Providencia
Teléfono	223616631
Correo electrónico	carlos.campos@algoritmospa.com

2. DATOS DE LA PERSONA NATURAL ENCARGADO DE LA ACTIVIDAD (de la ETFA)		
1	Nombre Completo	Esteban Alejandro Contreras Ramirez
	Numero de contacto (celular)	569 94075369

3. INFORMACIÓN DEL TITULAR	
Razón Social	PROMASA S.A.
RUT Razón Social	96.540.490-2
Dirección	Longitudinal Sur Km. N° 505, Los Angeles, Región Biobío
Teléfono	(+56) 43 2633700
Nombre Contacto Establecimiento	José Marino
Correo electrónico de contacto	jmarino@promasa.cl

4. INFORMACIÓN DE LA ACTIVIDAD (ETFA)	
Actividad (2)	<input checked="" type="checkbox"/> Muestreo <input type="checkbox"/> Medición
Nombre Establecimiento	PROMASA S.A.
Dirección (calle, número y comuna)	Longitudinal Sur Km. N° 505, Los Angeles, Región Biobío
Proceso Productivo	<input type="checkbox"/> Central Termoeléctrica <input type="checkbox"/> Celulosa <input type="checkbox"/> Fundición <input checked="" type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Planta de incineración, coincineración y coprocesamiento Especificar: maderas
Tipo de fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Caldera <input type="checkbox"/> Grupo Electrónico <input type="checkbox"/> Horno Panadero <input type="checkbox"/> Proceso
Tipo de combustible utilizado	Biomasa
Nombre de la fuente	Caldera 2
N° registro de la fuente (3)	IN-GEV-19946
N° único de registro SEREMI (4)	SSBIO-139
Fecha programada inicio	09-02-2023
Fecha programada término	10-02-2023
Hora inicio muestreo/medición	10:00
Instrumento de gestión ambiental aplicable	<input type="checkbox"/> Norma de emisión <input type="checkbox"/> PPDA/PDA <input type="checkbox"/> RCA <input type="checkbox"/> Impuesto Verde <input checked="" type="checkbox"/> Otro Especificar: PdC ROL F-047-2021
Parámetros contaminantes a medir	<input checked="" type="checkbox"/> MP <input type="checkbox"/> TRS <input type="checkbox"/> SO2 <input type="checkbox"/> COT <input type="checkbox"/> NOx <input type="checkbox"/> CO <input type="checkbox"/> CO2 <input type="checkbox"/> Metales pesados <input type="checkbox"/> Otro Especificar:

(2) Actividades descritas en Resolución Exenta N°126/2019 de la SMA

(3) Según el código asignado en el marco de la Declaración de Emisiones de Fuentes Fijas (Decreto Supremo N°138/2005 Ministerio de Salud)

(4) Según el código otorgado por la Seremi de Salud (aplica a RM, en otras regiones según corresponda)

5. JUSTIFICACIÓN DE LA SUSPENSIÓN (Usar sólo en caso de suspensión de la actividad)

6. DATOS DEL RESPONSABLE DE AVISO	
Nombre	Esteban Contreras Ramirez
Cargo	Coordinador de proyectos
Fecha	30-01-2023

RESUMEN DE FECHAS

Actividad	Fecha
Envío del aviso	30 de enero del 2023
Fecha considerada	09 al 10 de febrero del 2023
Fecha del monitoreo	10 de febrero del 2023
Fecha del informe	03 de marzo del 2023

**TÉRMINO DEL INFORME DE RESULTADOS
IMFF 023/22**

**MUESTREO ISOCINÉTICO OFICIAL DE
MATERIAL PARTICULADO**

**PROCESADORA DE MADERAS LOS ÁNGELES S.A.
CALDERA N°2 - SSBIO-139**

CANTIDAD TOTAL DE PÁGINAS (INCLUIDA ESTA): 81