



Mediciones



Laboratorio



Ingeniería



Diagnóstico



Asesoría

INFORME OFICIAL

Muestreo isocinético de Material Particulado (MP) y medición de Óxidos de Nitrógeno (NO_x), de acuerdo a Plan de Prevención y Descontaminación Ambiental (PPDA)

Caldera N°4
Tulsa S.A.

26 de diciembre de 2022
Inf01E1.M-22-157



INFORME OFICIAL

01E1.M-22-157

Proyecto : **Muestreo isocinético de Material Particulado (MP) y medición de Óxidos de Nitrógeno (NO_x), de acuerdo a Plan de Prevención y Descontaminación Ambiental (PPDA)**

Fuente : **Caldera N°4**

Empresa : **Tulsa S.A.**

Combustible : **Biomasa (Corteza, chip seco y chip verde)**

Jefe de proyecto : **Fernando Castillo Seguel**

Fecha medición : **25 de noviembre de 2022**

Fecha entrega informe : **26 de diciembre de 2022**



Índice

Página

1.	ANTECEDENTES.....	4
1.1	Datos de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental.....	4
1.2	Datos de la Fuente	5
1.3	Esquema de la Fuente.....	6
1.4	Condiciones de operación de la fuente.....	6
1.5	Ubicación de los Puertos de Muestreo	7
2.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE MUESTREO.....	10
2.1	Muestreo y Análisis de Material Particulado (MP)	10
2.2	Medición de Óxidos de Nitrógeno (NOx)	11
3.	RESUMEN DE RESULTADOS.....	12
3.1	Resultados de Muestreo y Análisis de Material Particulado	12
3.2	Resultados de Flujo y Gases de Combustión.....	13
4.	COMENTARIOS	15
2	ANEXOS.....	16



1. ANTECEDENTES

La empresa Tulsa S.A., solicitó a Proterm S.A. realizar medición, muestreo y análisis de emisiones de Material Particulado (MP) y Óxidos de Nitrógeno (NOx) para cumplir con lo estipulado en el D.S N°6/2018 “Plan de Prevención y de Descontaminación Atmosférica para las comunas de Concepción Metropolitano”.

1.1 Datos de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental

Tabla N°1: Información de Laboratorio de Medición

ETFA - Código ETFA ¹	PROTERM S.A. / 014-01 Avenida Inglesa 55 - Concepción
Instrumento de Carácter Ambiental	D.S N°6/2018
Fecha de medición/ muestreo	25 de noviembre de 2022
Hora de muestreo MP	Corrida N°1 MP: 11:00 – 11:49 hrs. Corrida N°2 MP: 12:05 – 12:56 hrs. Corrida N°3 MP: 13:15 – 14:06 hrs.
Hora de medición Gases	11:00 – 14:00 hrs.
Inspector Ambiental ²	Guido Poza Jimenez Pablo Moreno Catalán
Código Inspector Ambiental	15.210.726-9 / 014-01 16.657.302-5 / 014-01
Operador caja medidora	Alejandro Vásquez Lizama
Operador sonda	David Chávez Durán Juan Sánchez Alarcón
Análisis Laboratorio	Scarlett Riffo Sanchez
Preparó	Erika Figueroa Ulloa
Revisó	Freddy Spauldo Bravo
Aprobó	Fernando Castillo Seguel
N° corridas MP/ NOx	3 / 1 (3 horas)
Método(s) utilizados(s) ³	CH-1, 2, 3, 4, 5 y 7E
Métodos Subcontratados	No aplica
Tipo de fuente	Puntual

¹ Ver certificados en Anexo N°6

² Ver Declaraciones Juradas Inspector Ambiental Anexo N°7.

³ Los resultados que se entregan en el presente informe corresponden solamente a los ítems aquí señalados



1.2 Datos de la Fuente

En la siguiente tabla se presentan los datos de identificación de Tulsa S.A. y de la fuente medida:

Tabla N°2: Identificación de la Fuente

Propietario/razón Social de fuente	Tulsa S.A.
RUT	96.664.360-9
Representante legal	Roberto Fuente-Alba Prat
Dirección	Valle Colcura s/n
Comuna	Lota
Teléfono/Fax	41-2400600
Dirección fuente fija	Valle Colcura s/n, Lota
Coordenadas	73° 8'31.30"O , 37° 6'17.42"S
Tipo de equipo muestreado	Caldera Mixta Biocham
N° Registro S.S.	CON-118
N° de fábrica	2096
Año de fabricación	2004
Modelo	BGV25000
Fabricante	BIOCHAMM
Sistema de control de emisiones	Multiciclón
Capacidad Nominal	25 t/h
Tipo de combustible	Biomasa (Corteza, chip seco y chip verde)
Sistema de evacuación de gases	Tiro inducido



1.3 Esquema de la Fuente

En la siguiente figura se presenta un esquema de la fuente Caldera N°4, indicando la ubicación del sitio de muestreo.

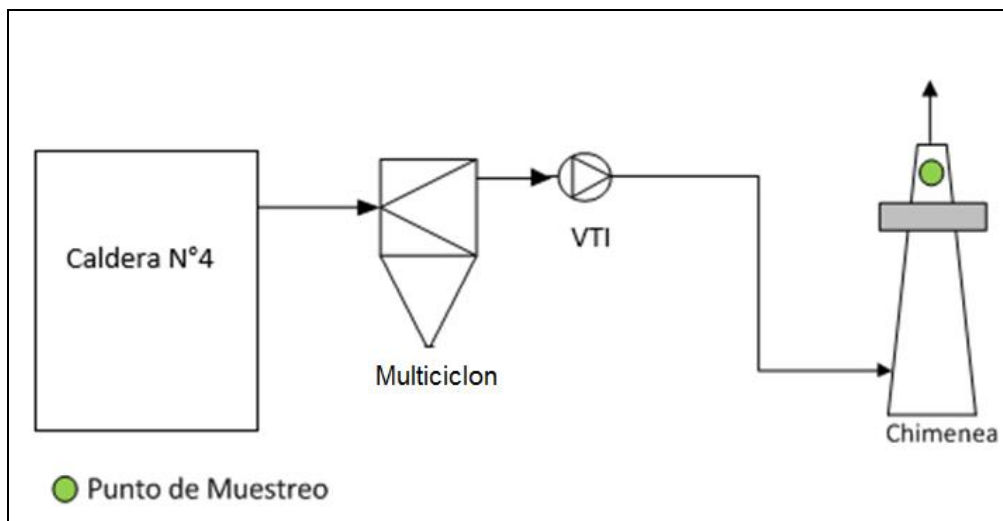


Figura N°1: Esquema de la fuente Caldera N°4

1.4 Condiciones de operación de la fuente

La Caldera N°4 mantuvo una operación estable y continua durante el periodo de muestreo y medición. A continuación, se presentan los principales datos operacionales registrados durante el periodo de muestreo y medición⁴:

Parámetros	Unidad	Corrida MP N°1	Corrida MP N°2	Corrida MP N°3	Corrida Gases
		11:00 - 11:49	12:05 - 12:56	13:15 - 14:06	11:00 - 14:00
Flujo de Vapor	t/h	20,5	22,0	21,0	21,2
% de Carga	%	82,0	88,0	84,0	84,8

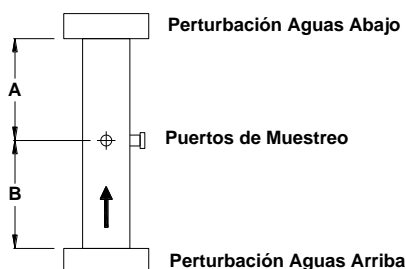
El combustible utilizado correspondió a Biomasa Forestal compuesta por una mezcla de corteza, chip seco y chip verde.

⁴ La Caldera N°4 no posee almacenamiento de registro de vapor para verificar la producción de la Caldera. Por esta razón, Proterm S.A. realizó cálculo estequiométrico de la producción de vapor a partir de la composición del combustible y del Caudal de Gases medido, según el Artículo 30; Tabla N°2, de la resolución N°2063/2005 del Ministerio de Salud para comprobar los valores de vapor registrados en terreno. Ver Anexo N°12



1.5 Ubicación de los Puertos de Muestreo

1.5.1 Esquema básico del ducto



Diámetro interno	:	1,445 metros
Distancia "A" MP/Gases	:	3,0 / 4,0 metros
Distancia "B" MP/Gases	:	12,5 / 11,5metros
Posición del ducto	:	Vertical
Singularidad aguas abajo:		Expansión por término de la chimenea
Singularidad aguas arriba:		Codo por cambio de dirección
Sección ducto	:	Circular
Matriz Puntos	:	2 x 6
Largo de coplas	:	0,175 metros

Tabla N°3: Ubicación de los puntos de muestreo⁵

Nº puntos	Distancia pared interna centro de boquilla (cm)	Distancia entre boquilla y marca sonda con largo copla (cm)
1	6	24
2	21	39
3	43	60
4	102	119
5	123	141
6	138	156

⁵ La chimenea cuenta con 2 puertos de muestreo para Material Particulado y 1 puerto de muestreo para gases. Se verificó la ausencia de Flujo Ciclónico en la Chimenea, según lo descrito en el punto 2.4 del Método CH-1, arrojando un resultado de 9,83°.



1.5.2 Distribución de puertos de muestreo MP y Gases

A continuación, se presenta una vista superior de la sección transversal de la chimenea en la que se identifican los puertos de muestreo para Material Particulado y puerto para medición de Gases.

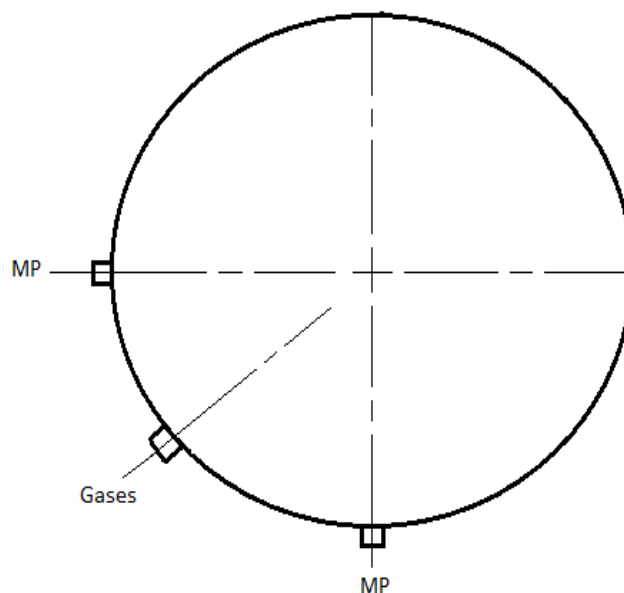


Figura N°2: Vista superior sección chimenea



1.5.3 Fotografía de puertos de muestreo en Chimenea de Caldera N°4



Figura N°3: Puertos MP y Gases



2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE MUESTREO Y MEDICIÓN

A continuación, se describen las metodologías utilizadas para determinar las emisiones atmosféricas en la Caldera N°4 de Tulsa S.A.

2.1 Muestreo y Análisis de Material Particulado (MP) ⁶

Para el muestreo y análisis de MP se empleó el método CH-5, el cual consiste en extraer una muestra isocineticamente de la fuente a través de una sonda y filtro calefaccionado a $120^{\circ}\text{C} \pm 14^{\circ}\text{C}$. Posteriormente, el material particulado recolectado es secado y analizado gravimétricamente para determinar la concentración final.

Para la selección del volumen de muestreo se consideró el criterio estipulado en el método CH-5, el que indica que *“el volumen de muestra tomado (corregido a condiciones estándares) exceda el volumen total mínimo requerido de muestra de gas ($1,0 \text{ m}^3$ estándar), para fuentes fijas donde se estime que emitan concentraciones de material particulado inferior o igual a $20 \text{ (mg/m}^3\text{N)}$ y $0,6 \text{ m}^3$ estándar para fuentes fijas que emitan concentraciones superiores a $20 \text{ (mg/m}^3\text{N)}$. Para estos efectos se deberá considerar la concentración de Material Particulado indicado en el último informe de muestreo isocinético oficial con una antigüedad no mayor de dos años”*.

Para este muestreo, Proterm S.A consideró el criterio de $0,6 \text{ m}^3$ de volumen mínimo, ya que en la concentración obtenida en el último informe oficial de resultados **Inf01E1.M-21-171**⁷ se obtuvo una concentración promedio de $287 \text{ mg/m}^3\text{N}$ de Material Particulado.

Tabla N°5: Identificación equipo MP

Marca	Graseby-Nutech
Modelo	2010.00
N° Serie	80944
N° Registro ISP	ISP-MS-15-01
Fecha calibración	07 de enero de 2022

⁶ Las mediciones se realizaron considerando tres corridas de muestreo. Los resultados deben ser coherentes entre sí, para lo cual se considera una dispersión relativa menor a un 12,1% (porcentaje de desviación estándar sobre la media aritmética) en el caso de un valor promedio superior a $56 \text{ mg/m}^3\text{N}$. Si el promedio aritmético de las concentraciones es igual o inferior $56 \text{ mg/m}^3\text{N}$, se considera como criterio de aceptabilidad una desviación estándar de $7 \text{ mg/m}^3\text{N}$. En este caso, según los resultados reportados en tabla N°7 se considera una dispersión relativa de 6,70 %.

⁷ Inf01E1.M-21-171 corresponde a muestreo realizado el día 23 de octubre de 2021.



2.2 Medición de Óxidos de Nitrógeno (NOx)

Para esta medición se utilizó Metodología CH-7E (NOx) en la cual se extrae una muestra desde la chimenea a través de un acondicionador de gases para purgar la humedad y liberarlo de las partículas presentes. Posteriormente, la muestra es conducida hacia los analizadores de gases continuos para determinar la concentración.

De acuerdo a lo indicado en Resolución Exenta 2051/2021 de la SMA, la medición de gases se realizó en forma simultánea con el muestreo de Material Particulado, ya que la Chimenea cuenta con un puerto exclusivo para medición de gases el cual cumple con las distancias mínimas requeridas en método CH1. Adicionalmente a puerto de medición de gases, la chimenea dispone de 2 puertos exclusivos para muestreo de Material Particulado.

Tabla N°6: Identificación equipo Gases

Parámetro	CO ₂ / O ₂	NOx	CO
Marca	Horiba		
Modelo	PG-350P		
Rango	0 – 25%	0 – 300 ppmv	0 – 500 ppmv
Tecnología de medición	NDIR/ Paramagnético	Luminiscencia química	NDIR
Método de referencia	CH – 3A	CH – 7E	CH – 3A



3. RESUMEN DE RESULTADOS

3.1 Resultados de Muestreo y Análisis de Material Particulado

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en el muestreo y análisis de Material Particulado⁸ realizados el 25 de noviembre de 2022.

Tabla N°7: Resumen de resultados Material Particulado

Material Particulado					
Parámetro	Unidad ⁹	Corrida N°1	Corrida N°2	Corrida N°3	Promedio
Hora	hrs	11:00 - 11:49	12:05 - 12:56	13:15 - 14:06	
Material particulado	mg/m ³ N	267	290	254	270
Corregido 6% O ₂ ¹⁰	mg/m ³ N	343	397	401	380
Emisión Horaria	kg/h	13,0	13,6	11,8	12,8
Emisión Diaria	kg/d	312	327	284	308
Caudal de Gases	m ³ N/h	48.646	47.036	46.531	47.405
Exceso de Aire	%	80,5	93,4	124	99,2
Concentración de CO ₂	%	12,0	11,4	10,0	11,1
Concentración de O ₂	%	9,28	10,0	11,5	10,3
Concentración de CO ¹¹	ppm	77,6	56,1	109	80,9
Isocinetismo	%	98,5	99,9	101	99,7
Humedad de gases	%	12,7	16,1	16,7	15,2
Velocidad de gases	m/s	15,3	15,3	15,2	15,3
Temperatura de gases	°C	209	208	207	208
Tiempo Muestreo	min	42	42	42	42
Volumen de muestreo	m ³ N	0,65	0,63	0,63	0,64
MP promedio	=	270	mg/m³N		
Desviación estándar	=	18,1	mg/m³N		
Dispersión relativa %	=	6,70	%		

- a) El flujo de gases medido en la chimenea de la Caldera N°4 arrojó un valor promedio de 47.405 m³N/h-seco, con una temperatura promedio de 208°C y una humedad promedio de 15,2% en volumen.
- b) El muestreo y análisis de Material Particulado indicó una concentración promedio de 270 mg/m³N. Al realizar la corrección por oxígeno al 6% el resultado corresponde a 380 mg/m³N@6%O₂. Se calcula una emisión diaria de 308 kg/d de Material Particulado.

⁸ Ver planillas de resultados en Anexo N°1 y planillas de Terreno en Anexo N°4

⁹ N: Condición Normalizada de 25°C y 101 kPa.

¹⁰ Se realiza corrección de oxígeno al 6% para combustibles sólidos según tabla N°22 del PDDA de Concepción Metropolitano D.S. N°6/2018)

¹¹ La concentración de CO₂, O₂ y CO de Tabla N°4 y Tabla N°5 corresponden a valores puntuales con métodos CH-3A para determinar el peso molecular de los Gases de Combustión



3.2 Resultados de Flujo y Gases de Combustión

En la siguiente tabla se presentan los resultados de la medición de gases de combustión¹² NO_x realizada el 25 de noviembre de 2022.

Tabla N°8: Resumen de resultados de Flujo de Gases

Flujo de gases ¹³					
Parámetro	Unidad ¹⁴	Inicial	Intermedia	Final	Promedio
		11:00 - 11:49	12:05 - 12:56	13:15 - 14:06	
Flujo de Gases	m ³ N/h	48.646	47.036	46.531	47.405
Exceso de Aire	%	80,5	93,4	124	99,2
Concentración de CO ₂	%	12,0	11,4	10,0	11,1
Concentración de O ₂	%	9,28	10,02	11,47	10,26
Concentración de CO	ppm	77,60	56,10	108,87	80,86
Humedad de gases	%	12,7	16,1	16,7	15,2
Velocidad de gases	m/s	15,3	15,3	15,2	15,3
Temperatura de gases	°C	209	208	207	208

Tabla N°9: Resumen de resultados de Gases de Combustión¹⁵

Gases de combustión						
Composición					Emisión	
Flujo Gases	47.405 m³N/h-seco					
Parámetro	%	ppmv	ppmv 6%O₂ ¹⁶	mg/m3N	kg/h	kg/d
O₂	10,8 ¹⁷	-	-	-	-	-
NOx (=NO₂)	-	68,2	100	128	6,08	146

- a) La medición de Óxidos de Nitrógeno (NO_x) indicó una concentración promedio de 68,2 ppmv. Al realizar la corrección por oxígeno al 6% el resultado corresponde 100 ppmv@6%O₂. Se calcula una emisión diaria de 146 kg/d expresada como NO₂.

¹² Ver registro de medición continua de gases en Anexo N°8

¹³ La medición de flujo de gases inicial, intermedia y final se realizó en forma conjunta con el muestreo de Material Particulado.

¹⁴ N: Condición Normalizada de 25°C y 101 kPa

¹⁵ Ver calibraciones y certificados de Gases Patrones en Anexos N°2 y N°3.

¹⁶ Se realiza corrección de oxígeno al 6% para combustibles sólidos según tabla N°22 del PPDA de Concepción Metropolitano (D.S.N°6/2018)

¹⁷ Se utiliza para el cálculo de corrección de Oxígeno el valor promedio corregido (10,8%) de la medición continua de O₂ (medición de 3 horas).



A continuación, se presenta la figura N°4 con la tendencia de los gases de combustión durante la medición.

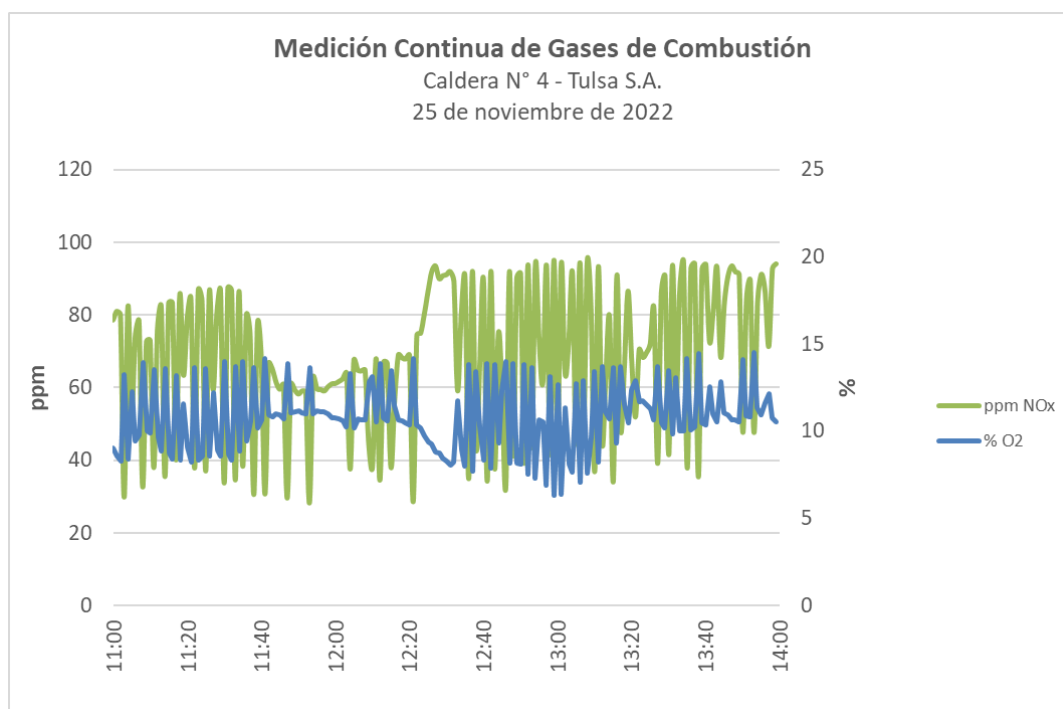


Figura N°4: Medición Continua de Gases de Combustión

Tabla N°10: Promedio de los gases

	ppm NO _x	% O ₂
Mínimo	28,3	6,3
Máximo	95,1	14,5
Promedio Bruto	68,5	10,8
Promedio Calibrado	68,2	10,8



4. **COMENTARIOS**

- La operación de la Caldera N°4 se mantuvo estable y continua durante el periodo de muestreo y medición, por lo que los resultados obtenidos son representativos para este periodo.
- El contenido del presente informe fue realizado considerando los criterios establecidos en los respectivos métodos de referencia y según los criterios establecidos por la Superintendencia del Medio Ambiente en la Resolución Exenta N°2051/2021. Sin embargo, la Superintendencia del Medio Ambiente tiene la facultad de solicitar mayor información que no se encuentra detallada en dicha Resolución para complementar este informe de resultados.
- En conclusión, con la medición, muestreo y análisis realizados el 25 de noviembre de 2021 se da cumplimiento a la solicitud de Tulsa S.A., de medir en forma interna las emisiones de Material Particulado (MP) y Óxidos de Nitrógeno (NO_x), provenientes de la chimenea de la Caldera N°4, de acuerdo a D.S N°6/2018 “Plan de Prevención y Descontaminación de Concepción Metropolitano”

Mauricio Mera Araya
Ingeniero Civil Mecánico
Gerente de Mediciones
Proterm S.A.

Fernando Castillo S.
Ingeniero (E) Mecánico
Jefe de Proyectos
Proterm S.A.



2 **ANEXOS**

Listado de Anexos:

Anexo N°1:	Resultados de Muestreo y Análisis de Material Particulado
Anexo N°2:	Resultados Calibración Analizador Continuo
Anexo N°3:	Certificados de Gases Patrones
Anexo N°4:	Planillas de Terreno
Anexo N°5:	Cadena de Custodia
Anexo N°6:	Autorizaciones y Certificaciones Proterm S.A.
Anexo N°7:	Declaración de Ausencia de Conflictos de Intereses
Anexo N°8:	Registro bruto sin calibrar de medición continua de gases
Anexo N°9:	Certificado DS10 - Informe Técnico Individual de Caldera N°4
Anexo N°10:	Declaración Anual F138
Anexo N°11:	Aviso de Muestreo y Medición
Anexo N°12:	Cálculo de vapor

**Anexo N°1: Resultados de Muestreo y Análisis de Material Particulado**

PROTERM S.A.							V.3.0
RESULTADOS MUESTREO ISOCINÉTICO MATERIAL PARTICULADO							
Empresa		:	Tulsa S.A.				
Fuente		:	Caldera N°4				
Lugar de medición		:	Salida de chimenea				
Ensayo N°		:	2022-M-7530				
Fecha		:	25 de noviembre de 2022				
Metodología		:	CH-5				
Condición Normalizada		:	Temperatura	25	°C		
			Presión	760	mm Hg		
Item	Parámetro	Fecha	25-nov	25-nov	25-nov	Promedio	Desviación estándar
		Hora	11:00 - 11:49	12:05 - 12:56	13:15 - 14:06		
		Corrida N°	1	2	3		
		Filtro N°	18.961	18.963	18.882		
1.0 Datos de la fuente							
1.1	Diámetro chimenea	m	1,445	1,445	1,445		
1.2	Tipo combustible		Biomasa				
2.0 Datos del equipo							
2.1	Coeficiente @H	mm Hg	44,898	44,898	44,898		
2.2	Coeficiente Y		1,000	1,000	1,000		
2.3	Coeficiente pitot		0,84	0,84	0,84		
2.4	Diámetro boquilla	mm	6,35	6,35	6,35		
3.0 Datos de terreno							
3.1	Ambiente						
3.1.1	Temperatura	°C	18,0	19,0	23,0	20,0	
3.1.2	Humedad	%	60	50	30	47	
3.1.3	Presión	mm Hg	761	761	761	761	
3.2	Fuente						
3.2.1	Temperatura	°C	209	208	207	208	
3.2.2	Presión	mm c.a.	-7,0	-7,0	-7,0	-7,0	
3.2.3	CO2	%	12,0	11,4	10,0	11,1	
3.2.4	O2	%	9,3	10,0	11,5	10,3	
3.2.5	CO	%	0,0	0,0	0,0	0,0	
3.3	Equipo						
3.3.1	Temperatura DGM	°C	23	28	30		
3.3.2	Presión DGM	mm c.a.	23	22	22		
3.3.3	Volumen DGM	m3	0,640	0,638	0,641		
3.3.4	Tiempo muestreo	min.	42	42	42		
3.3.5	Delta p pitot	mm c.a.	12,2	12,1	12,0		



4.0	Datos de Laboratorio						
4.1	Volumen condensado	ml	62,0	82,0	86,0		
4.2	Agua en sílica	g	7,7	7,7	7,8		
4.3	Peso material en filtro	mg	97,9	126,0	119,0		
4.4	Peso material en acetona	mg	75,2	58,0	41,8		
5.0	Resultados intermedios						
5.1	Peso material total	mg	173,10	184,00	160,80		
5.2	Humedad gases						
5.2.1	Volumen agua	ml	69,7	89,7	93,8		
5.2.2	Volumen vapor	m3N	0,09	0,12	0,13		
5.2.3	Humedad real	%	12,7	16,1	16,7	15,2	2,15
5.3	Volumen DGM	m3N	0,65	0,63	0,63		
5.4	Peso molecular						
5.4.1	Seco	g/g-mol	30,3	30,2	30,1		
5.4.2	Húmedo	g/g-mol	28,7	28,3	28,0		
5.5	Velocidad gases	m/s	15,3	15,3	15,2	15,3	
5.6	Exceso de aire	%	80,5	93,4	124	99,2	
5.7	Isocinetismo	%	98,5	99,9	100,7		
6.0	Resultados finales						
6.1	Flujo gases						
6.1.1	Real húmedo	m3/h	90.151	90.456	89.997	90.201	233
6.1.2	Normalizado húmedo	m3N/h	55.742	56.047	55.879	55.889	152
6.1.3	Normalizado seco	m3N/h	48.646	47.036	46.531	47.405	1.105
6.2	Concentración partículas						
6.2.1	Normalizado seco	mg/m3N	267	290	254	270	18,11
6.2.4	corregido 6 % O2	mg/m3N	343	397	401	380	32,69
6.3	Emisión material particulado						
6.3.1	Emisión horaria	kg/h	13,0	13,6	11,8	12,8	0,92
6.3.2	Emisión diaria	kg/d	312	327	284	308	22,08



Anexo N°2: Resultados Calibración Analizador Continuo



RQIT-015-09-01

Versión 7

RESULTADOS CALIBRACIÓN ANALIZADOR CONTINUO

Empresa : Tulsa
Fuente : Calderas
Lugar de medición : Chileneas
Inspector Ambiental : RNC
Fecha : 25/11/22
Metodología : ATA 6C 7E 10

Caldera: 3 horas ☒
Otro: 4 horas ☐

Calibración del Analizador						
	Escala	Identificación Equipo	Gas Calibración	Respuesta Analizador	Diferencia	Error de Calibración (<2%)
Fórmula	E		GC	RA	RA-GC	(RA-GC)*100/E
Unidad			ppm	ppm	%	%
NOx Cero	300	H1	0	0,01	0,01	0
NOx Medio (40-80%)			152	151,8	0,1	0,03
NOx Alto (80-100%)			266,41	266,7	0,09	0,03
SO2 Cero	200	H1	0	0,02	0,02	0,01
SO2 Medio (40-80%)			98,48	98,0	0,48	0,24
SO2 Alto (80-100%)			200,58	200,5	0,08	0,05
CO Cero	500	H1	0	0,1	0,1	0,02
CO Medio (40-80%)			200,1	201,1	1,0	0,2
CO Alto (80-100%)			461,05	461,2	0,15	0,03
COT Cero						
COT Bajo (25-35%)						
COT Medio (45-55%)						
COT Alto (80-90%)	25	H1	0	0,1	0,1	0,4
CO2 Cero			13,74	13,55	0,01	0,04
CO2 Medio (40-80%)			24,22	24,3	0,08	0,32
O2 Cero	25	H1	0	0,1	0,1	0,3
O2 Medio (40-80%)			13,37	13,4	0,03	0,12
O2 Alto (80-100%)			20,86	21,3	0,34	1,36

Verificación Sistema de Medición							
	Respuesta Analizador	Valor Inicial			Valor Final		Desviación Calibración (<3%)
		Respuesta Sistema Med.	Desviación Sist. Med. (<5%)		Respuesta Sistema Med.	Desviación Sist. Med. (<5%)	
Fórmula	RA	RI	(RI-RA)*100/E	RF	(RF-RA)*100/E	(RF-RI)*100/E	
Unidad	ppm	ppm	%	ppm	%	%	
NOx Cero	0,01	0,3	0,1	0,34	0,11	0,01	
NOx Medio o Alto	151,9	152,1	0,07	152,33	0,14	0,08	
SO2 Cero	0,02	0,1	0,04	0,13	0,06	0,02	
SO2 Medio o Alto	98,0	98,0	0	97,1	0,45	0,45	
CO Cero	0,1	0,11	0	0,13	0,01	0	
CO Medio o Alto	251,1	250,8	0,06	248,7	0,48	0,42	
COT Cero							
COT Bajo, Medio o Alto							
CO2 Cero	0,1	0,22	0,48	0,23	0,52	0,04	
CO2 Medio o Alto	13,55	13,4	0,64	13,44	0,44	0,20	
O2 Cero	0,1	0,13	0,17	0,14	0,10	0,04	
O2 Medio o Alto	13,4	13,38	0,04	13,44	0,16	0,2	

Carpeta N° 3Firma Inspector [Firma]



Anexo N°3: Certificados de Gases Patrones



Airgas Specialty Gases
Airgas USA, LLC
600 Union Landing Road
Cinnaminson, NJ 08077-0000
Airgas.com

CERTIFICATE OF ANALYSIS**Grade of Product: EPA Protocol**

Part Number: E04NI99E15A0183 Reference Number: 82-401266485-1
Cylinder Number: EB0112733 Cylinder Volume: 144.4 CF
Laboratory: 124 - Riverton (SAP) - NJ Cylinder Pressure: 2015 PSIG
PGVP Number: B52018 Valve Outlet: 660
Gas Code: CO,NO,NOX,SO2,BALN Certification Date: Aug 14, 2018

Expiration Date: Aug 14, 2026

Certification performed in accordance with "EPA Traceability Protocol for Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards (May 2012)" document EPA 600/R-12/531, using the assay procedures listed. Analytical Methodology does not require correction for analytical interference. This cylinder has a total analytical uncertainty as stated below with a confidence level of 95%. There are no significant impurities which affect the use of this calibration mixture. All concentrations are on a volume/volume basis unless otherwise noted.

Do Not Use This Cylinder below 100 psig, i.e. 0.7 megapascals.

ANALYTICAL RESULTS					
Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty	Assay Dates
NOX	150.0 PPM	152.0 PPM	G1	+/- 1.2% NIST Traceable	08/07/2018, 08/14/2018
SULFUR DIOXIDE	100.0 PPM	98.48 PPM	G1	+/- 1.2% NIST Traceable	08/07/2018, 08/14/2018
NITRIC OXIDE	150.0 PPM	152.0 PPM	G1	+/- 1.2% NIST Traceable	08/07/2018, 08/14/2018
CARBON MONOXIDE	250.0 PPM	250.1 PPM	G1	+/- 0.4% NIST Traceable	08/07/2018
NITROGEN	Balance			-	

CALIBRATION STANDARDS					
Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
NTRM	11010414	KAL004792	99.6 PPM SULFUR DIOXIDE/NITROGEN	+/- 0.8%	Jul 28, 2023
PRM	12368	5604119	29.86 PPM NITROGEN DIOXIDE/AIR	+/- 1.5%	Jun 02, 2017
NTRM	17060241	EB0079587	100.3 PPM NITRIC OXIDE/NITROGEN	+/- 1.0%	May 11, 2019
GMIS	7042010104	CC503941	5.101 PPM NITROGEN DIOXIDE/NITROGEN	+/- 2.0%	Jun 01, 2020
NTRM	13010208	KAL003109	246.9 PPM CARBON MONOXIDE/NITROGEN	+/- 0.2%	Jan 14, 2019

The GRM, PRM or RGM noted above is only in reference to the GMIS used in the assay and not part of the analysis.

ANALYTICAL EQUIPMENT		
Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
Nicolet 6700 APW1100391 CO	FTIR	Jul 19, 2018
Nicolet 6700 APW1100391 NO	FTIR	Aug 09, 2018
Nicolet 6700 APW1100391 NO2	FTIR	Aug 03, 2018
Nicolet 6700 APW1100391 SO2	FTIR	Aug 02, 2018

Triad Data Available Upon Request

NOTES:

Net weight: 10.4 lbs

Gross weight: 61.7 lbs



Signature on file
Approved for Release

Page 1 of 82-401266485-1



2022-M-7530



HiQ®

CERTIFICADO DE ANALISIS
EPA PROTOCOLLINDE GAS CHILE S.A.
Laboratorio de Gases Especiales
Vicente Reyes #722, Maipú
Santiago, ChileCliente / Customer
PROTERM S.A.
INGLESA 55N.º de análisis / Analysis N° 886-21
N.º de cilindro / Cylinder N° P10128600
N.º de orden / Order N° MYP5114Cilindro /
Cylinder type
Aluminio 29.4 LConexión de válvula/
Valve connection
CGA 660Presión de llenado/
Filling pressure
140 BarVolumen/
Volume
4.1 m³

Resultados Analíticos / Analytical Results						
Componente / Component		Composición requerida / Request concentration	Resultado/ Result	Incerteza % Relativa / Uncertainty % rel	Método de Protocolo / Protocol Method	Fecha Ensayo/ Test date
Óxido nítrico	NO	270.00 ppm	266.50 ppm	+/- 0.7 Trazable NIST	G1	12-05-2021
NOx	NOx	270.00 ppm	266.61 ppm	+/- 0.7 Trazable NIST	G1	12-05-2021
Dióxido de azufre	SO ₂	180.00 ppm	170.59 ppm	+/- 1.0 Trazable NIST	G1	12-05-2021
Monóxido de carbono	CO	450.00 ppm	461.05 ppm	+/- 0.5 Trazable NIST	G1	12-05-2021
Nitrógeno	N ₂	Balance				

Estándar de calibración / Calibration standard				
Tipo	Lote	Concentración	Incerteza %	Nº Cilindro
NIST	401987037	NO: 250.1 ppm NOx: 250.2 ppm SO ₂ : 250.0 ppm CO: 252.7 ppm	+/- 0.7 % +/- 0.7 % +/- 1.0 % +/- 0.5 %	EB0140369

Equipos Analíticos / Analytical Equipment	
Equipo	Última Calibración Multipunto
Thermo Model 42i-HL	02-02-2021
Testo 350 XL	02-02-2021

Código - Nombre producto / Code - Product name

Nivel de confianza / Confidence level

Tolerancia de preparación / Blend tolerance

Temperatura recomendada / Recommended storage and usage t°

Presión mínima de uso / Minimum pressure of use

Fecha de fabricación / Fabrication date

Lugar de análisis / Analysis site

Fecha emisión reporte / Report date

Fecha expiración / Expiration date

: GE901012- EPA LINDE NO/SO₂/CO PPM, BAL N2

: 95%

: 5 % relativa / % relative

: 0 a/ to 20 °C

: 3 bar

: 06-05-2021

: Laboratorio Gases Especiales

: 12-05-2021

: 12-05-2030

Comentarios / Comments : Los resultados están referidos únicamente a los ítems ensayados. Este informe no puede ser reproducido, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Laboratorio de Gases Especiales, Linde Gas Chile S.A.

Certificación realizada de acuerdo con el documento "EPA Traceability Protocol for Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards" (mayo 2012) Documento EPA 600/R-12/531, utilizando los procedimientos de ensayo enumerados. No hay impurezas significativas que afecten el uso de la mezcla de calibración.

La información del cliente se mantendrá siempre confidencial. Si por fuerza mayor se debe exponer información del Cliente, se le notificará por correo electrónico. La única excepción es que, por ley, nos exijan dar información del Cliente y esté prohibido informar.

Daniel Díaz W.
Analista Químico Jr.

1 de 1

Teléfono: 800800242

ccc.cl@ccclinde.com

Lenguaje válido oficial español



2022-M-7530



HiQ®

CERTIFICADO DE ANALISIS
EPA PROTOCOLLINDE GAS CHILE S.A.
Laboratorio de Gases Especiales
Vicente Reyes #722, Maipú
Santiago, ChileCliente / Customer
PROTERM S.A.
INGLESA 55N.º de análisis / Analysis N° 813-21
N.º de cilindro / Cylinder N° P10112760
N.º de orden / Order N° MVP5111Cilindro /
Cylinder type
Aluminio 29.4 LConexión de válvula/
Valve connection
CGA 590Presión de llenado/
Filling pressure
140 BarVolumen/
Volume
4.1 m³

Resultados Analíticos / Analytical Results					
Componente / Component	Composición requerida / Request concentration	Resultado / Result	Incerteza % Relativa / Uncertainty % rel	Método de Protocolo / Protocol Method	Fecha Ensayo / Test date
Dióxido de Carbono CO ₂	13.50 %	13.54 %	+/- 0.7 Trazable NIST	G1	05-05-2021
Oxígeno O ₂	13.50 %	13.37 %	+/- 0.5 Trazable NIST	G1	05-05-2021
Nitrógeno N ₂	Balance				

Estándar de calibración / Calibration standard				
Tipo	Lote	Concentración	Incerteza %	Nº Cilindro
NIST	401394398	CO ₂ : 15.51 % O ₂ : 14.95 %	+/- 0.7 % +/- 0.5 %	87565

Equipos Analíticos / Analytical Equipment	
Equipo	Última Calibración Multipunto
Teledyne 7500	02-02-2021
Servomex 5230A	02-02-2021

Código - Nombre producto / Code - Product name

Nivel de confianza / Confidence level

Tolerancia de preparación / Blend tolerance

Temperatura recomendada / Recommended storage and usage t°

Presión mínima de uso / Minimum pressure of use

Fecha de fabricación / Fabrication date

Lugar de análisis / Analysis site

Fecha emisión reporte / Report date

Fecha expiración / Expiration date

: GE901014 - EPA LINDE O₂ %, CO₂ % BAL N₂

: 95%

: 1 % relativa / % relative

: 0 a/to 20 °C

: 3 bar

: 01-05-2021

: Laboratorio Gases Especiales

: 05-05-2021

: 05-05-2030

Comentarios / Comments : Los resultados están referidos únicamente a los ítems ensayados. Este informe no puede ser reproducido, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Laboratorio de Gases Especiales, Linde Gas Chile S.A.

Certificación realizada de acuerdo con el documento "EPA Traceability Protocol for Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards" (mayo 2012) Documento EPA 600/R-12/531, utilizando los procedimientos de ensayo enumerados. No hay impurezas significativas que afecten el uso de la mezcla de calibración.

La información del cliente se mantendrá siempre confidencial. Si por fuerza mayor se debe exponer información del Cliente, se le notificará por correo electrónico. La única excepción es que, por ley, nos exijan dar información del Cliente y esté prohibido informar.

Daniel Díaz W.
Analista Químico Jr.

1 de 1

Teléfono: 800800242

ccc.cl@ccclinde.com

Lenguaje válido oficial español



2022-M-7530

Airgas.
an Air Liquide companyAirgas Specialty Gases
Airgas USA, LLC
6141 Easton Road
Bldg 2
Plumsteadville, PA 18949
Airgas.com**CERTIFICATE OF ANALYSIS****Grade of Product: EPA Protocol**

Part Number: E03NI54E15A0003 Reference Number: 160-402075637-1
Cylinder Number: CC746437 Cylinder Volume: 163.6 CF
Laboratory: 124 - Plumsteadville - PA Cylinder Pressure: 2015 PSIG
PGVP Number: A12021 Valve Outlet: 590
Gas Code: CO2,O2,BALN Certification Date: May 04, 2021

Expiration Date: May 04, 2029

Certification performed in accordance with "EPA Traceability Protocol for Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards (May 2012)" document EPA 900R-12/531, using the assay procedures listed. Analytical Methodology does not require correction for analytical interference. This cylinder has a total analytical uncertainty as stated below with a confidence level of 95%. There are no significant impurities which affect the use of this calibration mixture. All concentrations are on a mole/mole basis unless otherwise noted.

Do Not Use This Cylinder below 100 psig, i.e. 0.7 megapascals.

ANALYTICAL RESULTS					
Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty	Assay Dates
OXYGEN	21.00 %	20.96 %	G1	+/- 0.4% NIST Traceable	05/04/2021
CARBON DIOXIDE	24.20 %	24.22 %	G1	+/- 0.4% NIST Traceable	05/04/2021
NITROGEN	Balance				

CALIBRATION STANDARDS					
Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
NTRM	08010230	K005228	23.20 % OXYGEN/NITROGEN	+/- 0.4%	Jun 01, 2024
NTRM	200605-04	6088255Y	24.63 % CARBON DIOXIDE/NITROGEN	+/- 0.4%	Feb 08, 2027

ANALYTICAL EQUIPMENT		
Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
HORIBA VA5011 T5V6VU9P NDIR CO2	NDIR	Apr 15, 2021
SIEMENS OXYMAT 6 - N1-W5-951 - O2	PARAMAGNETIC	Apr 20, 2021

Triad Data Available Upon Request

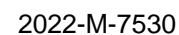
NOTES:

Gross Weight: 28.5 Kg

Net Weight: 6.21 Kg


Approved for Release

Page 1 of 160-402075637-1



Firma Inspector



Proterm
Análisis y Energía

Empresa: Tulsa Caldera
Fuente: 25/11/22
Fecha: 25/11/22
Carga Nominal Fuente: 250 kWh
Carga durante ensayo: 260 kWh
Tipo Combustible: Biomasa
Operador: ROC
Ayudante: Dalia
Temp. humedad amb.: 18°C
Presión barométrica: 1015 hPa

Esquema instalación

$A_g = 4m$
 $A = 2$
 $H_g = 1.5m$
 $X = 1.445m$
 $L = 1.62m$

Equipo: RT-015-03-01 Versión: 2/1/23
Píxel MP: 15715 Versión: 25/11/22
Sensor Chimenea: A-23 Long: 1.36 Versión: 9/5/22
Diámetro fuente: 1.445m
Distancia A MP: 3 Distancia A Gases: 4.0
Distancia B MP: 12.5m Distancia B Gases: 11.5
Largo Carga: 2.5m
Presión estática: -7mmH₂O
% CO₂ - NO₂: 11.16 - 9.88
NOx - SO₂ - CO: 72.2 - 0 - 165
Temp. seco/hum: 20.8°C
Ensayos/Condic: 1 1

Pto.	Posición Píxel	pos. + X	Puerto I				Puerto II				Puerto III				Puerto IV				Número de gases															
			Ap mín	Ap máx	T°	Ángulo	Ap mín	Ap máx	T°	Ángulo	Ap mín	Ap máx	T°	Ángulo	Ap mín	Ap máx	T°	Ángulo	%	%	%	%	%											
1	138	156	-	13	201	7	-	12	208	8									6.7	4.4	3.2	2.8	2.1											
2	123	141	-	12	204	10	-	13	210	9									26.0	14.6	10.6	8.2	6.7											
3	102	119	-	12	210	12	-	13	210	10									75.0	28.6	18.4	14.8	11.8											
4	43	60	-	13	210	13	-	14	210	9									93.3	79.4	32.3	22.8	17.7											
5	21	38	-	12	208	13	-	14	210	10									85.4	67.7	34.3	25.0												
6	6	24	-	11	208	11	-	12	208	6									88.6	80.0	48.8	38.6												
7																			89.5	77.4	84.4													
8																			96.8	85.4	75.0													
9																					91.8	82.3												
10																					97.4	88.2												
11																						95.3												
12																						97.8												
Prueba			Hora Inicio:		Hora Fin:		Hora Inicio:		Hora Fin:		Hora Inicio:		Hora Fin:		Hora Inicio:		Hora Fin:																	
			10:20		10:25		10:30		10:38																									
Prueba estanqueidad pilot			OK BB		resaca positivo		OK 120		resaca negativo																									
Prueba estanqueidad Orsat							rel N°:		Yves Orsat:																									



2022-M-7530

Proterm		HOJA DE DATOS DE MEDICIÓN ISOCINETICA										SGT-015-11-84		Versión 1.0	
Empresa		Esquema de la Instalación										Equipo			
Fuente												Fecha última Calibración		21/1/22	
Fecha												25/11/22			
N° Medición												15-91			
Operador												PNC mly			
Asistente N°1												J. A. Bolas			
Asistente N°2				N° / op pilot / Vencimiento		15-17-984 / 12/31/23									
Temp. humedad amb.		18°C / 60%		Diámetro boquilla utilizada		1/4" 6.35 mm									
Presión barométrica		1015 hpa		Ident. Boquilla/Vencimiento		15-421 / 2/3/23									
				Boq. Calculada		1744 m									
				Flujo m3/h		0.82									
				Coef. Delta ΔHsp		1.03									
				Ensayo fugas		Iniciat: 06:50 Final: 06:10									
				Filtro N°		18961									
				Ensayo/Carida		N° 1 / N° 1									
				Método N°		CH-5									
Punto Medición	cm	Hora	Tempo	Volumen DGM		Manómetro		Presión		Temperaturas					
		h:min	min:seg	inicial m³ @	final m³ - l	Δp-Pilot mm c.a.	ΔH-Placa mm c.a.	P. Vacío ° Hg	Fuente °C	Sonda °C	Filtro °C	Impinger °C	DGMs °C	DGMs °C	
156		11:00	3:30	0.0	52.9	12	22	3	20p	125	125	17	21	21	
141		11:03:30	3:30	52.9	105.2	11	20	3	20p	125	125	17	21	21	
119		11:07	3:30	105.2	158.4	12	22	3	20p	125	125	17	22	21	
60		11:10:30	3:30	158.4	212.2	13	24	3	210	125	125	17	22	22	
38		11:14	3:30	212.2	266.1	13	24	3	210	125	125	17	23	22	
24		11:17:30	3:30	266.1	318.5	12	22	3	20p	125	125	17	23	22	
		11:21		318.5											
156		11:28	3:30	0.0	51.8	11	20	3	20p	125	125	17	23	22	
141		11:31:30	3:30	51.8	104.7	12	22	3	20p	125	125	17	24	23	
119		11:35	3:30	104.7	153.9	12	22	3	210	125	125	17	24	23	
60		11:38:30	3:30	153.9	207.7	13	24	3	210	125	125	17	25	23	
38		11:42	3:30	207.7	262.6	13	24	3	210	125	125	17	25	23	
24		11:45:30	3:30	262.6	321.8	13	24	3	20p	125	125	17	25	23	
		11:48		321.8											
Total															
Promedio															
Hora		Notas: op: 20 p/h.													
CO ₂ (%)		12.06		13.83		19.82		Imp. NYSensor/Vence		13 11553 12/6/23					
O ₂ (%)		9.09		8.38		10.37		Sondeo Sensor/Vence		40 11542 19/5/23					
NO _x (ppm)		89.5		85.5		95.4		Temp. Chim. Long/Vence		15231 126 19/5/23					
SO ₂ (ppm)		0		0		0		Caja Calor. N°/Vence		15-20 1 8/8/23					
CO (ppm)		90		46.4		96.4		Prueba fugas pilot negativo		0690 minica					
Presión estática (mmca)		-7		2444.50				Prueba fugas pilot positivo		0696 minica					
								Verificador Yc:		N° Orsat / Fugas/Vence					

Firma Inspector



Proterm		HOJA DE DATOS DE MEDICIÓN ISOQUÉTICA		R02-015-11-04		Versión 10							
Empresa		Esquema de la instalación		Equipo									
Tulsa		Q#2 1/1		Fecha última Calibración		15-01-22							
Caldera				AHG / Y medidor		44.888							
25/11/22				N° / op pilot / Vencimiento		15-01-22 / 12/11/23							
Rincón AUL				Diámetro boquilla utilizada		2/4 in / 6.35 mm							
Boiler 3a				Identif. Boquilla/Vencimiento		15-42 / 2/11/23							
Asistente N°1				Boq. Calculada		1/4 in							
Asistente N°2				Flujo m3/h		1.83							
Temp./humedad amb.				Coef. Delta AH/Wp		1.83							
Presión barométrica				Ensayo fugas		Iniciado 18:00 Final 18:10							
				Filtro N°		N° 18763							
				Ensayo/Condic.		N° 045							
				Método N°		N° 2							
Punto Medición	Hora	Tiempo	Volumen DGM		Manómetro		Presión	Fuente	Sonda	Temperatura			
cm	hh:mm	min:seg	inicial m³/D	final m³-D	Ap-Pilot mm c.a.	AH-Placa mm c.a.	P.Vacío °Hg	°C	°C	Filtro	Impinger	DGMa	DGMb
156	12:05	3:30	2.2	50.2	10	18	3	208	125	125	16	28	26
141	12:08	3:30	50.2	105.4	12	22	3	208	124	124	16	28	26
119	12:12	3:30	105.4	168.6	12	22	3	209	124	124	16	28	26
60	12:15	3:30	168.6	212.7	13	24	3	209	123	125	16	29	26
39	12:19	3:30	212.7	266.8	13	24	3	208	124	125	16	29	26
24	12:22	3:30	266.8	319.4	13	24	3	208	123	124	17	29	26
	12:26		319.4										
156	12:35	3:30	0.0	51.8	11	20	3	208	123	124	17	29	27
141	12:38	3:30	51.8	105.6	12	22	3	209	122	123	17	29	27
119	12:42	3:30	105.6	168.6	12	22	3	208	122	122	17	29	27
60	12:45	3:30	168.6	212.4	13	24	3	208	123	122	17	29	27
39	12:49	3:30	212.4	266.6	13	24	3	208	122	123	18	29	27
24	12:53	3:30	266.6	319.9	12	22	3	209	123	122	18	29	28
	12:56		319.9									29	28
Total													
Promedio													
Hora				Notas:		22-11-22		Imp. N° Sensor/Vence		15-01-22		12/6/23	
CO2 (%)		12.36	13.0	8.85			Sonda/ Sensor/Vence		47.1		15-42		12/11/23
O2 (%)		9.07	8.31	12.68			Temp. Chim./Long./Vence		15-28		1.36		12/11/23
NOx (ppm)		92.3	90.7	43.1			Caja Calor. N°/Vence		15-20		1.0		12/11/23
SO2 (ppm)		0	0	0			Prueba fugas pilot negativo		OK		9.0		mmca
CO (ppm)		0	0	0			Prueba fugas pilot positivo		OK		9.0		mmca
Presión estática (mmca)				Verificación Yc				N° Orsat / Fugas/Vence					
Firma Inspector													



2022-M-7530

Proterm		HOJA DE DATOS DE MEDICIÓN ISOQUINÉTICA										RGT-015-11-04		Versión: 10	
Empresa		Esquema de la instalación										Equipo			
Fuente												Fecha última Calibración		15-01-2023	
Fecha												AHG / Y medidor		44888 / 1.0	
Nº Medición												Nº / op pilot / Vencimiento		15-12-2022 / 02/01/23	
Operador												Diámetro boquilla utilizada		11/4 in / 6.35 mm	
Asistente Nº1												Identif. Boquilla/Vencimiento		15-12-2022 / 02/01/23	
Asistente Nº2												Box. Calorímetro		1144 in	
Temp./humedad amb.												Flujo m3/h		0.87	
Presión barométrica												Coef. Delta AHVap		1.03	
												Embrayo fugas		Iniciado: 1.03 Final: 0.10	
												Filtro Nº		180823	
												Embrayo/Condic.		Nº 180823	
												Método Nº		CH-5	
Punto Medición	Hora	Tempo	Volumen DGM		Manómetro		Presión	Fuente	Sonda	Filtro	Temperaturas				
cm	Norm	min-seg	inicial	final	ap-Pilot	ΔH-Placa	P. Vacío	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	
156	11:15	3:30	9.2	50.9	10	18	3	210	125	125	10	28	28		
141	13:18:30	3:30	10.0	102.2	11	20	3	211	125	125	10	28	28		
119	13:22	3:30	102.2	156.1	12	22	3	211	125	125	10	28	28		
60	13:25:30	3:30	156.1	210.2	12	22	3	210	125	125	10	28	28		
39	13:28	3:30	210.2	265.4	13	24	3	209	125	125	10	28	28		
24	13:32:30	3:30	265.4	318.4	11	20	3	208	125	125	10	30	28		
	13:36		318.4												
156	13:45	3:30	0.0	51.8	11	20	3	205	125	125	10	31	28		
141	13:48:30	3:30	51.8	106.6	13	24	3	205	125	125	10	31	30		
119	13:52	3:30	106.6	161.8	14	25	3	206	125	125	10	32	30		
60	13:55:30	3:30	161.8	213.0	14	25	3	206	125	125	10	32	30		
39	13:59	3:30	213.0	279.8	13	24	3	205	125	125	10	32	31		
24	14:02:30	3:30	279.8	322.6	10	18	3	203	125	125	10	33	31		
	14:06		322.6												
Total															
Promedio															
Hora															
CO ₂ (%)	8.03	11.31	10.38												
O ₂ (%)	18.24	19.44	19.33												
NO _x (ppm)	52.2	180.5	93.0												
SO ₂ (ppm)	0	0	0												
CO (ppm)	23.8	134.5	98.2												
Presión estática (mmca)	-7.2	-7.0	-7.0												
Notas:								Imp. NYSensor/Vence							
								Sonda/ Sensor/Vence							
								Temp.Chim/Long/Vence							
								Caja Calor. N°Vence							
								Prueba fugas pilot negativo							
								Prueba fugas pilot positivo							
								N° Orsal / Fugas/Vence							

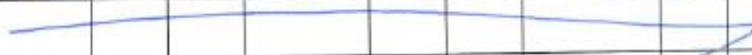

Firma Inspector



Anexo N°5: Cadena de Custodia

 Proterm <small>Ambiente y Energía</small>	Cadena de Custodia Muestras y Recepción de Muestras	N° VERSIÓN : 3 Código: RG-015-04 Requisito: 7.3 NCh ISO 17025 7.4 NCh ISO 17025
	Control interno	

EMPRESA : Tulsa
FUENTE : Caldera
FECHA MEDICIÓN : 25/11/22
MÉTODO : CH-5 X CH-29 X EPA 201-A X CTM-027 X OTROS X

ÍTEM	Corrida 1			Corrida 2			Corrida 3		
	N°	V°B°		N°	V°B°		N°	V°B°	
		Terr.	Lab.		Terr.	Lab.		Terr.	Lab.
FILTRO	18961	/	OK	18963	/	OK	18882	/	OK
CODO	/	/	OK	/	/	OK	/	/	OK
LANZA	47	OK	/	47	OK	/	47	OK	/
BOQUILLA	15-42	OK	/	15-42	OK	/	15-42	OK	/
IMPINGER	3	/	OK	8	/	OK	9	/	OK
< PM 2,5 (PM 10 y 2,5)									
Entre PM2,5 y 10 (PM 10 y 2,5)									
< PM 10 (solo PM10)									
Planillas Terreno									
Planillas Laboratorio									
Estado rótulos muestras									

Aceptado

Rechazado

Observaciones:

Rnc

Supervisor

Rnc

Muestra Entregada por


SRS

Analista


1-12-22

Fecha Recepción

**Anexo N°6: Autorizaciones y Certificaciones Proterm S.A.**



Superintendencia
del Medio Ambiente
Gobierno de Chile



**RENUEVA AUTORIZACIÓN DE PROTERM S.A.
COMO ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN
AMBIENTAL, RESPECTO DE LA SUCURSAL QUE
INDICA.**

RESOLUCIÓN EXENTA N° 39

Santiago, 10 ENE 2020

VISTO:

Lo dispuesto en el Decreto con Fuerza de Ley N° 1/19.653, de 2001, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.575, Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado; en la Ley N° 19.880, que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; en la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, fijada en el artículo segundo de la Ley N° 20.417, que crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente; en el Decreto Supremo N° 38, de 15 de octubre de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental de la Superintendencia del Medio Ambiente; en la Resolución Exenta N°424, de 12 de mayo de 2017, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que fija la Organización Interna de la Superintendencia del Medio Ambiente; en las Resoluciones Exentas N°559, de 14 de mayo de 2018, N°438, de 28 de marzo y N°1619, de 21 de noviembre, ambas de 2019, que modifican la resolución exenta N°424, de 2017; en la Resolución Exenta N°126, de 25 de enero de 2019, que dicta instrucción de carácter general que establece los requisitos para la autorización de las entidades técnicas de fiscalización ambiental e inspectores ambientales; en la Resolución Exenta N°127, de 25 de enero de 2019, que dicta instrucción de carácter general que establece directrices generales para la operatividad de las entidades técnicas de fiscalización ambiental e inspectores ambientales y en la Resolución N°7, de 2019 y sus modificaciones, de la Contraloría General de la República.

CONSIDERANDO:

1º. Que, con fecha 11 de enero de 2018, a través de la resolución exenta N°51-notificada el día 12 del mismo mes y año, mediante correo electrónico-, la Superintendencia del Medio Ambiente traspasó al régimen normal y homologó alcances a **Proterm S.A.**, RUT N° 78.155.540-1, autorizándola para actuar como entidad técnica de fiscalización ambiental (en adelante e indistintamente, ETFA) respecto de su sucursal Proterm S.A., código ETFA 014-01, en los alcances indicados en el informe final de evaluación que forma parte de ese acto administrativo.

2º. Que, el artículo 10 del reglamento ETFA dispone que la renovación de la autorización que se otorgue a una entidad técnica de fiscalización ambiental se regirá, en lo que corresponda, por lo señalado en los artículos 5° a 9° del mismo cuerpo normativo. Igualmente el citado artículo indica que, la renovación de la autorización que se otorgue

Superintendencia del Medio Ambiente – Gobierno de Chile
Teatinos 280, pisos 7, 8 y 9, Santiago / +56 2 2617 1800 / contacto.sma@sma.gob.cl / www.sma.gob.cl



a la entidad técnica de fiscalización ambiental tendrá una duración de cuatro años, contados desde su notificación.

3º. Que, mediante la resolución exenta N°126, de 2019, publicada en el Diario Oficial, el 31 de enero de 2019, se dictó la instrucción de carácter general que establece los requisitos para la autorización de las entidades técnicas de fiscalización ambiental e inspectores ambientales, donde se establecen los requisitos que deben cumplir las ETFA para renovar su autorización.

4º. Que, con fecha 22 de julio de 2019, la ETFA Proterm S.A. solicitó la renovación de su autorización.

5º. Que, por memorando N°46456, de 26 de julio de 2019, la División de Fiscalización solicitó a la Fiscalía un informe de evaluación de cumplimiento legal de los antecedentes presentados por la ETFA, el cual fue emitido con fecha 18 de diciembre de 2019, mediante memorando N°368, indicándose que esta última había cumplido con lo dispuesto en el artículo 3º del reglamento ETFA y con lo previsto en los puntos 5.6.ii de la resolución exenta N°126, de 2019.

6º. Que, conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del reglamento ETFA, con fecha 8 de enero de 2020, el Departamento de Análisis Ambiental, a través del memorando N°2377, adjuntó el "Informe de Solicitud de Renovación de Autorización ETFA", de esa misma fecha, en el que recomendó la renovación de la autorización de la ETFA.

7º. Que, el fundamento para renovar la autorización de la ETFA se encuentra en el "Informe de Solicitud de Renovación de Autorización ETFA", el cual será notificado en conjunto con la presente resolución y posteriormente publicado en el Registro Nacional de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental, junto con ésta, por lo que dicto la siguiente

RESOLUCIÓN:

1. RENUÉVASE la autorización conferida a **Proterm S.A.**, para actuar como entidad técnica de fiscalización ambiental, respecto de la sucursal que se indica a continuación, por un lapso de 4 años, a partir del 13 de enero de 2020:

FECHA DE SOLICITUD	22 julio de 2019	RUT	78.155.540-1
NOMBRE SUCURSAL	Proterm S.A.		
DIRECCIÓN SUCURSAL	Avda. Sanhueza N°1825-B, comuna de Concepción, región del Bío Bío		

2. PREVIÉNESE que la presente renovación se otorga para todos los alcances autorizados mediante la resolución exenta N°51, de 2018, según indica el "Informe de Solicitud de Renovación de Autorización ETFA", que forma parte integrante de esta.

3. PUBLÍQUESE Y ACTUALÍCESE en el Registro Nacional de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental, la presente resolución, los alcances



específicos renovados y los demás antecedentes que correspondan, conforme lo dispuesto en el artículo 14 del reglamento ETFA.

4. NOTIFÍQUESE a la interesada esta resolución junto con el respectivo informe final de evaluación, los cuales forman parte integrante de la misma, conforme dispone el artículo 30 de la ley N° 19.880.

ANÓTESE, COMUNÍQUESE, CÚMPLASE Y ARCHÍVESE.


RUBÉN VERDUGO CASTILLO
SUPERINTENDENTE DEL MEDIO AMBIENTE (S)


EIS/RRM/MVG/MVS

ADJ.: "Informe de Solicitud de Renovación de Autorización ETFA"

Notificación por correo electrónico:

- cward@proterm.cl

Distribución:

- Gabinete
- Fiscalía
- División de Fiscalización
- División de Sanción y Cumplimiento
- Oficinas Regionales
- Departamento de Análisis Ambiental
- Oficina de Partes y Archivo

Exp. 677/20



Accredited Laboratory

A2LA has accredited

PROTERM S.A.

Concepcion, CHILE

for technical competence in the field of

Environmental Testing

This laboratory is accredited in accordance with the recognized International Standard ISO/IEC 17025:2017 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories. This laboratory also meets A2LA R219 – Specific Requirements – TNI Field Sampling and Measurement Organization Accreditation Program. This accreditation demonstrates technical competence for a defined scope and the operation of a laboratory quality management system (refer to joint ISO-ILAC-IAF Communiqué dated April 2017).



Presented this 18th day of March 2021.

Vice President, Accreditation Services
For the Accreditation Council
Certificate Number 5088.01
Valid to December 31, 2022

For the tests to which this accreditation applies, please refer to the laboratory's Environmental Scope of Accreditation.



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

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 024/22
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)

1.- IDENTIFICACION:

- Nombre Empresa o Razón Social: **PROTERM S. A.**
- Representante Legal: **CHRISTINE WARD PÉREZ-CANTO**
- R.U.T.: **78.155.540 - 1**; Teléfono: **41-233 14 12**
- Ubicación: Calle: **AV. INGLESA; N° 55; PEDRO DE VALDIVIA - CONCEPCION**

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : **SISTEMA DE MEDICIÓN**
- Marca : **GRASEBY - NUTECH**
- Modelo : **2010.00**
- N° Serie : **80944**
- N° Registro : **ISP-MS-15-01**

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 NMI.J. (National Metrology Institute Japan)

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

- Factor Calibración Promedio	- $Y = 1,000$
- Diferencial Velocidad Promedio	- $\Delta H @ = 44,989 \text{ mm H}_2\text{O}$
- Velocidad de Fuga	- $V_f = 0,0000 \text{ m}^3/\text{min}$

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad relativa: 55 %; Temperatura: 20,8 °C; Presión barométrica: 711,0 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: 07/01/22

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

Ra. Marathon 1.000, Ñuñoa, Santiago
Casilla 48, Correo 21 - Código Postal 7780050
Mesa Central: (56 21) 2575 51 01
Informaciones: (56 21) 2575 52 01
www.ispch.cl



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

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 003/22
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)

1.- IDENTIFICACION:

- Nombre Empresa o Razón Social: **PROTERM S.A.**
- Representante Legal: **CHRISTINE WARD PÉREZ-CANTO**
- R.U.T.: **78.155.540 - 1**; Teléfono: **41-233 14 12**
- Ubicación: Calle: **AV. INGLESA; N° 55; PEDRO DE VALDIVIA - CONCEPCION**

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : **SENSOR DE TEMPERATURA DE ENTRADA MEDIDOR DE GAS SECO SISTEMA DE MEDICIÓN REGISTRO**
ISP-MS-15-01
- N° Registro : **ISP-ST-15-01**

3.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:

Equipo Patrón	Baño Termo Regulado
Marca/Modelo/N° Serie	JETO TECH/RW - 0525G/V046220
N° de Certificado de Calibración	Certificado de Calibración N° 19-JN-CA-7428 de fecha 23/09/19 del Laboratorio de Calibración Desarrollo de Tecnologías y Sistemas Ltda.
Trazable a	Laboratorio de Calibración acreditado en magnitud Temperatura, DTS Ltda.

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	49	0,31

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad Relativa 48 %; temperatura 20,3 °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: 06/01/22

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

Av. Marzthon 1.000, Ñuñoa, Santiago
Cedilla 48, Correo 21 - Código Postal 7780050
Mesa Central: (56 2) 2575 51 01
Informaciones: (56 2) 2575 52 01
www.ispch.cl



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

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 004/22
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)

1.- IDENTIFICACION:

- Nombre Empresa o Razón Social: **PROTERM S.A.**
- Representante Legal: **CHRISTINE WARD PÉREZ-CANTO**
- R.U.T.: **78.155.540 - 1**; Teléfono: **41-233 14 12**
- Ubicación: Calle: **AV. INGLESA N° 55; PEDRO DE VALDIVIA - CONCEPCION**

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : **SENSOR DE TEMPERATURA DE SALIDA MEDIDOR DE GAS SECO SISTEMA DE MEDICIÓN REGISTRO**
ISP-MS-15-01
- N° Registro : **ISP-ST-15-02**

3.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:

Equipo Patrón	Baño Termo Regulado
Marca/Modelo/N° Serie	JETO TECH/RW - 0525G/V046220
N° de Certificado de Calibración	Certificado de Calibración N° 19-JN-CA-7428 de fecha 23/09/19 del Laboratorio de Calibración Desarrollo de Tecnologías y Sistemas Ltda.
Trazable a	Laboratorio de Calibración acreditado en magnitud Temperatura, DTS Ltda.

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	50	0,00

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad Relativa 48 %; temperatura 20,3 °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: 06/01/22

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


Av. Marston 1.000, Ñuñoa, Santiago
Calle 48, Correo 21 - Código Postal 7780050
Mesa Central: (56 2) 2575 51 01
Informaciones: (56 2) 2575 52 01
www.ispch.cl



2022-M-7530

United States - Chile Free Trade Agreement
CERTIFICATE OF ORIGIN
(Instructions on reverse)

Tratado de Libre Comercio Chile - Estados Unidos
CERTIFICADO DE ORIGEN
(Instrucciones al reverso)

1 Exporter's Name, Address and Tax Identification Number: Nombre, dirección y Número de Rol Único Tributario del exportador Keika Ventures LLC 500 Nickel Creek Circle Cary, NC 27519 USA EIN: 56-2270353		2 Blanket Period: Periodo que cubre: From D M Y - A To D M Y - A De 23 9 2022 A 31 12 2022				
3 Producer's Name, Address and Tax Identification Number: Nombre, dirección y Número de Rol Único Tributario del productor: Disponible a solicitud de la Aduana		4 Importer's Name, Address and Tax Identification Number: Nombre, dirección y Número de Rol Único Tributario del importador: Proterm S.A. Av. Inglesa 55, Casilla 3023 Concepcion, Chile 78.155.540-1				
5 Description of Good(s) - Descripción del (los) bien (es)		6 HS Tariff Classification Clasificación Arancelaria	7 Preference Criterion Criterio para tr preferencial	8 Producer Productor	9 RVC VCR	10 Country of Origin País de origen
PITOT TIP,YBACK,3/8",SS,7.5"LG PITOT,3/8" SS,17.50", PM10-2.5		902710 902710	B B	NO (1) NO (1)	SI (1) SI (1)	US US
11 I certify that: - The information on this document is true and accurate and I assume the responsibility for proving such representations. I understand that I am liable for any false statements or material omissions made on or in connection with this document; - I agree to maintain, and present upon request, documentation necessary to support this Certificate, and to inform, in writing, all persons to whom the Certificate was given of any changes that would affect the accuracy or validity of this Certificate; - The goods originated in the territory of one or more of the Parties, and comply with the origin requirements specified for those goods in the United States-Chile Free Trade Agreement, and unless specifically exempted in Article 4.11 of Annex 4.1, there has been no further production or any other operation outside the territories of the Parties; and This Certificate consists of 1 pages, including all attachments Este Certificado se compone de 1 hojas incluyendo todos sus anexos. Authorized Signature - Firma autorizada:  Name - Nombre: Keith Woolter Title - Cargo: Managing Partner Date - Fecha: D M Y - A 23 9 2022 Telephone - Teléfono: 919-933-9569 FAX - Fax: 919-928-5173						
12. Observaciones						



DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL

ID: 866714 /

D.D. 678 / 05.10.2022

ORD: N° _____ /

ANT.: Certificados de origen.

MAT.: Asignación N° de registro a equipos.

SANTIAGO,

DE : JEFE DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL

A : CHRISTINE WARD PÉREZ-CANTO
PROTERM S.A.
AV. SANHUEZA N° 1825 - B; PEDRO DE VALDIVIA - CONCEPCION

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 un conjunto de 60 tubos de Pitot tipo "S" de 3/8x7,5" y 3 tubos de Pitot tipo "S" de 3/8"x17,5". A estos equipos se les han asignado los siguientes números de registro:

- Tubos de Pitot tipo "S" de 3/8" x 7,5"

ISP-TP-15-155	ISP-TP-15-156	ISP-TP-15-157	ISP-TP-15-158
ISP-TP-15-159	ISP-TP-15-160	ISP-TP-15-161	ISP-TP-15-162
ISP-TP-15-163	ISP-TP-15-164	ISP-TP-15-165	ISP-TP-15-166
ISP-TP-15-167	ISP-TP-15-168	ISP-TP-15-169	ISP-TP-15-170
ISP-TP-15-171	ISP-TP-15-172	ISP-TP-15-173	ISP-TP-15-174
ISP-TP-15-175	ISP-TP-15-176	ISP-TP-15-177	ISP-TP-15-178
ISP-TP-15-179	ISP-TP-15-180	ISP-TP-15-181	ISP-TP-15-182
ISP-TP-15-183	ISP-TP-15-184	ISP-TP-15-185	ISP-TP-15-186
ISP-TP-15-187	ISP-TP-15-188	ISP-TP-15-189	ISP-TP-15-190
ISP-TP-15-191	ISP-TP-15-192	ISP-TP-15-193	ISP-TP-15-194
ISP-TP-15-195	ISP-TP-15-196	ISP-TP-15-197	ISP-TP-15-198
ISP-TP-15-199	ISP-TP-15-200	ISP-TP-15-201	ISP-TP-15-202
ISP-TP-15-203	ISP-TP-15-204	ISP-TP-15-205	ISP-TP-15-206
ISP-TP-15-207	ISP-TP-15-208	ISP-TP-15-209	ISP-TP-15-210
ISP-TP-15-211	ISP-TP-15-212	ISP-TP-15-213	ISP-TP-15-214

- Tubos de Pitot tipo "S" de 3/8" x 17,5"

ISP-TP-15-215	ISP-TP-15-216	ISP-TP-15-217
---------------	---------------	---------------

2. Por tratarse de equipos nuevos que cuentan con documentación de origen, que no han sufrido daño durante su traslado, este Instituto considera válida dicha documentación por un periodo de un año desde la fecha de su emisión. Se les recuerda que cada uno de los elementos indicados debe ser marcado con el número de registro asignado.



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 debe realizar anualmente.

Saluda atentamente a usted,



PATRICIO HERNÁN MIRANDA ASTORGA
JEFE DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE
FECHA: 04/10/2022 HORA: 19:20:22

MLECB

JMER



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: 1701275-b9eb7f en:
<https://doc.digital.gob.cl/validador/>



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 175/22
(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: PROTERM S. A.
- Representante Legal: CHRISTINE WARD PÉREZ-CANTO
- R.U.T.: 78.155.540 - 1; Teléfono: 41-3838200
- Ubicación: Calle: AV. INGLESA; N° 55; PEDRO DE VALDIVIA - CONCEPCION

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo: JUEGO BOQUILLA SONDA DE ACERO INOXIDABLE DE: 1/4; 1/4; 1/4; 5/16; 5/16; 5/15 y 5/16 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 Prom. (mm)	Diferencia Máxima (mm)	Ángulo Punta (°)	Ángulo Transversal (°)
BS-15-42	Ac. Inoxidable	1/4	6,35	0,06	15	0
BS-15-74	Ac. Inoxidable	1/4	6,30	0,04	15	1
BS-15-76	Ac. Inoxidable	1/4	6,30	0,04	15	0
BS-15-26	Ac. Inoxidable	5/16	7,91	0,02	17	0
BS-15-27	Ac. Inoxidable	5/16	7,96	0,08	15	1
BS-15-50	Ac. Inoxidable	5/16	7,98	0,09	16	0
BS-15-79	Ac. Inoxidable	5/16	7,88	0,04	15	0

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad relativa: 42 %; Temperatura: 20,0 °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: 02/03/22

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

Av. Meryn 1400 - Pudahuel, Santiago
Casilla 48 Correo 21 - Código Postal 7780050
Mesa Central: 56 21 2575 51 01
Informaciones: 56 21 2575 52 01
www.ispch.cl



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 382/22
(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.- IDENTIFICACIÓN:

- Nombre Empresa o Razón Social: PROTERM S.A.
- Representante Legal: CHRISTINE WARD PÉREZ-CANTO
- R.U.T.: 78.155.540 - 1; Teléfono: 41-233 14 12
- Ubicación: Calle: AV. INGLESA; N° 55; PEDRO DE VALDIVIA - CONCEPCION

2.- IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO:

- Equipo : SENSOR DE TEMPERATURA DE 4° IMPINGER
- N° Registro : ISP-ST-15-53

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	50	0,00

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad Relativa 44 %; temperatura 20,0 °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: 02/06/22

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

Avenida Merced 1.000, Ñuñoa, Santiago
Casilla 45, Correo 21 - Código Postal 7700250
Mesa Central: (56 2) 2575 51 01
Informaciones: (56 2) 2575 52 01
www.ispch.cl



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 296/22
(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: PROTERM S.A.
- Representante Legal: CHRISTINE WARD PÉREZ-CANTO
- R.U.T.: 78.155.540 - 1; Teléfono: 41-233 14 12
- Ubicación: Calle: AV. INGLESA; N° 55; PEDRO DE VALDIVIA - CONCEPCION

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : SENSOR DE TEMPERATURA DE CALEFACTOR DE Sonda
- N° Registro : ISP-ST-15-42

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.
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	-3	1,10
Etilenglicol	90,0	89	0,28
Aceite Silicona	150,0	150	0,00

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad Relativa 43 %; temperatura 21,0 °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: 09/05/22

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

Av. Marathon 1.000, Ñuñoa, Santiago
Casilla 48, Correo 23 - Código Postal 7780000
Mesa Central: 66 21 2575 51 01
Informaciones: 66 21 2575 52 01
www.ispch.cl



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 288/22
(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: PROTERM S.A.
- Representante Legal: CHRISTINE WARD PÉREZ - CANTO
- R.U.T.: 78.155.540 - 1; Teléfono: 41-233 14 12
- Ubicación: Calle: AV. INGLESA; N° 55; PEDRO DE VALDIVIA - CONCEPCION

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : SENSOR DE TEMPERATURA DE CHIMENEA (LARGO = 1.760 mm.)
- N° Registro : ISP-ST-15-23

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.
Equipo Patrón	Horno Pozo Seco
Marca/Modelo/N° Serie	Fluke/9173/B8C401
N° de Certificado de Calibración	Certificado de Calibración N° SMI-125032TE de fecha 12/04/21 del Laboratorio de Calibración acreditado en la Magnitud Temperatura del Servicio de Metrología Integral SpA.
Trazable a	Laboratorio Tecnológico de Uruguay.

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

Fuente	Temperatura de Referencia (°C)	Temperatura de Termocupla (°C)	Diferencia Temperatura (%)
Etilenglicol	0,0	-3	1,10
Etilenglicol	90,0	89	0,28
Horno Pozo Seco	250,0	248	0,38

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad Relativa 43 %; temperatura 21,0 °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: 09/05/22

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

Av. Marathon 1.000, Ñuñoa, Santiago
Calle 48, Correo 21 - Código Postal 7780090
Mesa Central: (56 2) 2575 51 01
Informaciones: (56 2) 2575 52 01
www.ispch.cl



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 584/22
(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.- IDENTIFICACIÓN:

- Nombre Empresa o Razón Social: PROTERM S.A.
- Representante Legal: CHRISTINE WARD PÉREZ-CANTO
- R.U.T.: 78.155.540 - 1; Teléfono: 41-233 14 12
- Ubicación: Calle: AV. INGLESA; N° 55; PEDRO DE VALDIVIA - CONCEPCION

2.- IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO:

- Equipo : SENSOR DE TEMPERATURA DE CAJA CALEFACCIÓN FILTRO
- N° Registro : ISP-ST-15-20

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.
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	2	0,73
Etilenglicol	90,0	91	0,28
Aceite Silicona	150,0	150	0,00

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad Relativa 44 %; temperatura 21,0 °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: 08/08/22

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

Av. Meratón 1.000, Ñuñoa, Santiago
Casilla 48, Correo 21 - Código Postal 7780050
Mesa Central: (56 2) 2575 31 01
Informaciones: (56 2) 2575 52 01
www.ispch.cl



PRECISION Certificado de Calibración



Acreditación LC 018

Número 50309**Acreditación** : LC 018 según requerimientos NCH-ISO 17025, Instituto Nacional de Normalización, INN

Identificación del Cliente

Cliente : PROTERM S.A.
Dirección : Av. Inglesa N° 55, Pedro de Valdivia
Comuna : Concepción

Laboratorio Calibración

Razón Social : Precision Servicio SpA
Dirección : El Salto # 4291
Comuna : Huechuraba
División Metrológica : Laboratorio de Calibración en la Magnitud Masa

Identificación del Equipo

Tipo de Equipo : Balanza
Fabricada por : Precisa
Modelo : 100A-300M
Número de serie : 47785
Número Interno : 701-BA1-T1
Plataforma modelo : -----
Número de serie plataforma : -----
Capacidad Máxima : 300 g
Rango de utilización : 100 g
Escalafón Real d : 0,0001 g
Escalafón de Verificación e : 0,0010 g
Clase OIML : I
Instalada en : Laboratorio

Trazabilidad de la Medición y Calibración

Valor Nominal : De 1 mg a 200 g
Serie : B513772646
Clase OIML : E2
Trazabilidad : CESMEC S.A LC 002
Según certificado numero : DKM-6768
Vigencia Set de masas hasta : Apr-27

Condiciones Ambientales de Calibración

Temperatura : 16,5°C
Humedad Relativa : 45,0%

Método y Fecha de Calibración

Método de Calibración : Comparación PR-LC-008 Nro 21, Basado en OIML R76-1 ed 2006 NCh2562 of 2001, Ley 19171/92 Artículo 8° Decreto 18/93 NIST Handbook 44
Fecha de Calibración : 02-09-2022
Fecha de Emisión : 09-09-2022
Fecha próxima Calibración : -----

Pág 1 de 2

**PRECISION****Resultados de la Calibración**

Número 50309

1.- Excentricidad



Carga de ensayo :

30g

Lectura Inicial

Lectura Final

Max. diferencia

Error max. Permitido

0,0001

0,0010

1	2	3	4	5	Unidad
30,0000	29,9999	30,0000	29,9999	29,9999	g
30,0000	29,9999	30,0000	29,9999	29,9999	g

2.- Linealidad

Carga Nominal

Lectura Inicial

Lectura Final

Error balanza

Min	2	3	4	5	6	Unidades
0	0,5	2	10	50	100	g
0,0000	0,5000	2,0000	9,9999	49,9997	99,9991	g
0,0000	0,5000	2,0000	10,0000	50,0000	100,0000	g
0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	g

3.- Repetibilidad

Carga de ensayo	50	100	-----	g
Carga #	Lecturas Primer Rango	Lecturas Segundo Rango	Lecturas Tercer Rango	Unidades
1	50,0000	100,0000	-----	g
2	50,0000	100,0000	-----	g
3	50,0000	100,0000	-----	g
4	50,0000	100,0000	-----	g
5	50,0000	100,0000	-----	g
6	50,0000	100,0000	-----	g
7	50,0000	100,0000	-----	g
8	50,0000	100,0000	-----	g
9	50,0000	100,0000	-----	g
10	50,0000	100,0000	-----	g
Desviación Típica	0,00000	0,00000	-----	g

4.- La incertidumbre se calcula con un 95% de confiabilidad. (K=2)

	Min.	2	3	4	5	6	Unidades
Carga Nominal	0	0,5	2	10	50	100	g
Error balanza	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	g
Error max permitido	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0020	g
Incetidumbre	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	g

5.-Observaciones : Sin Observaciones

Los resultados contenidos en el presente certificado, se refieren al momento y condiciones en que se realizó la calibración. Los resultados sólo están relacionados con los ítems calibrados.

El equipo ha sido calibrado aplicando el método directo y CUMPLE con los requisitos de la norma internacional OIML R 76-1 (Edición 2006) y la norma Chilena NCH 2562.

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 (SI).

El Laboratorio no asume responsabilidad por daños posteriores a la calibración, ocasionados por el mal empleo del instrumento o patrón.

Revisado por:

SOLEDAD ESPINOSA S.

Calibrado por:

Juvenal Yevenes Alvarez

Jefe de Laboratorio:

FERNANDO FERNANDEZ C.

PRECISION

Pág 2 de 2

El contenido de este certificado sólo puede ser reproducido en forma completa



ACETONA



Certificate of Analysis

1.00014.2511 Acetone for analysis EMSURE® ACS,ISO,Reag. Ph Eur
Batch K52883014

	Spec. Values		Batch Values	
Assay (GC)	≥ 99.8	%	99.9	%
Identity (IR)	conforms		conforms	
Identity B (Ph Eur)	conforms		conforms	
Identity C (Ph Eur)	conforms		conforms	
Appearance of solution	conforms		conforms	
Solubility in water	conforms		conforms	
Water-insoluble substances	conforms		conforms	
Color	≤ 10	Hazen	< 5	Hazen
Density (d 20 °C/20 °C)	0.790 - 0.793		0.791	
Acidity or alkalinity	conforms		conforms	
Titration acid	≤ 0.0002	meq/g	0.0001	meq/g
Titration base	≤ 0.0002	meq/g	< 0.0002	meq/g
Related substances (GC) (Methanol (Impurity A))	≤ 0.05	%	0.01	%
Related substances (GC) (2-Propanol (Impurity B))	≤ 0.05	%	< 0.01	%
Related substances (GC) (Benzene (Impurity C))	≤ 2	ppm	< 1	ppm
Related substances (GC) (other impurity)	≤ 0.05	%	< 0.05	%
Cyclohexane (residual solvent) (GC)	≤ 0.01	%	< 0.01	%
Diacetone (GC)	≤ 0.02	%	< 0.01	%
Ethanol (GC)	≤ 0.01	%	< 0.01	%
Aldehydes (as formaldehyde)	≤ 0.001	%	≤ 0.001	%
Substances reducing potassium permanganate (as O)	≤ 0.00025	%	≤ 0.00025	%
Reducing substances	conforms		conforms	
Chloride (Cl)	≤ 100	ppb	< 20	ppb
Nitrate (NO ₃)	≤ 100	ppb	< 20	ppb
Phosphate (PO ₄)	≤ 100	ppb	< 20	ppb
Sulfate (SO ₄)	≤ 100	ppb	< 20	ppb
Ag (Silver)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Al (Aluminium)	≤ 0.00005	%	≤ 0.00005	%
As (Arsenic)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Au (Gold)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
B (Boron)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Ba (Barium)	≤ 0.00001	%	≤ 0.00001	%
Be (Beryllium)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Bi (Bismuth)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Ca (Calcium)	≤ 0.00005	%	≤ 0.00005	%
Cd (Cadmium)	≤ 0.000005	%	≤ 0.000005	%
Co (Cobalt)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Cr (Chromium)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%

Merck KGaA, Frankfurter Straße 250, 64293 Darmstadt (Germany): +49 6151 72-0
EMD Millipore Corporation - a subsidiary of Merck KGaA, Darmstadt, Germany
400 Summit Drive, Burlington, MA 01803, USA, Phone +1 (781) 533-6000

Page 1 of 2



Certificate of Analysis

1.00014.2511 Acetone for analysis EMSURE® ACS,ISO,Reag. Ph Eur
Batch K52883014

Cu (Copper)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Fe (Iron)	≤ 0.00001	%	≤ 0.00001	%
Ga (Gallium)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Ge (Germanium)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
In (Indium)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Li (Lithium)	≤ 0.000005	%	≤ 0.000005	%
Mg (Magnesium)	≤ 0.00001	%	≤ 0.00001	%
Mn (Manganese)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Mo (Molybdenum)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Ni (Nickel)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Pb (Lead)	≤ 0.00001	%	≤ 0.00001	%
Sb (Antimony)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Sn (Tin)	≤ 0.00001	%	≤ 0.00001	%
Ti (Titanium)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Tl (Thallium)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
V (Vanadium)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Zn (Zinc)	≤ 0.00001	%	≤ 0.00001	%
Zr (Zirconium)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Evaporation residue	≤ 0.0005	%	0.0001	%
Water	≤ 0.05	%	0.02	%

Date of release (DD.MM.YYYY) 11.11.2020
Minimum shelf life (DD.MM.YYYY) 31.10.2025

Jeannette David
Responsible laboratory manager quality control

This document has been produced electronically and is valid without a signature.

**Anexo N°7: Declaración de Ausencia de Conflictos de Intereses****DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA
ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

Yo, **Christine Ward Pérez-Canto** RUT N°**12.933.599-8**, domiciliada en **Avenida Inglesa N°55, Concepción**, en mi calidad de representante legal de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental **Proterm S.A. código ETFA 014-01**, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con **Tulsa S.A. , RUT 96.664.360-9** 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 **Roberto Fuente-Alba Prat, 12.525.729-1**, representante legal de Empresa y planta, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios con **Tulsa S.A.**
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación **Tulsa S.A.**
- No ha controlado, directa ni indirectamente a **Tulsa S.A.**
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por **Tulsa 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 **Roberto Fuente-Alba Prat, 12.525.729-1**, representante legal ni con **Tulsa S.A.**

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



Toda la información contenida en el informe de resultados **Inf01E1.M-22-157** 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.

Christine Ward Pérez-Canto

Firma Representante Legal

Fecha: 26.12.2022



DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL INSPECTOR AMBIENTAL

Yo, **Guido Poza Jiménez**, RUT **N°15.210.726-9**, domiciliado en **Avenida Inglesa 55, Concepción**, en mi calidad de Inspector Ambiental N° **15.210.726-9 / 014-01**, declaro que en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil o laboral **Tulsa S.A.** , **RUT 96.664.360-9** titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con **don Roberto Fuente-Alba Prat, 12.525.729-1** representante legal de **Tulsa S.A.**, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocida como asociados en negocios con **Tulsa S.A.**
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de **Tulsa S.A.**
- No he controlado, directa ni indirectamente, a **Tulsa 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 del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados **Inf01E1.M-22-157** 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.

Guido Poza Jimenez

Firma Inspector Ambiental

Fecha: 26.12.2022



DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL INSPECTOR AMBIENTAL

Yo, **Pablo Moreno Catalán**, RUT N°**16.657.302-5**, domiciliado en **Avenida Inglesa N°55, Concepción**, en mi calidad de Inspector Ambiental N° **16.657.302-5 / 014-01**, declaro que en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil o laboral **Tulsa S.A.** , **RUT 96.664.360-9** titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con **don Roberto Fuente-Alba Prat, 12.525.729-1** representante legal de **Tulsa S.A.**, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocida como asociados en negocios con **Tulsa S.A.**
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de **Tulsa S.A.**
- No he controlado, directa ni indirectamente, a **Tulsa 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 del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados **Inf01E1.M-22-157** 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.

Pablo Moreno Catalán

Firma Inspector Ambiental

Fecha: 26.12.2022

**Anexo N°8: Registro bruto sin calibrar de medición continua de gases**

PROTERM S.A.		
Empresa		Tulsa S.A.
Fuente		Caldera N°4
Fecha		25 de noviembre de 2022
Fecha/hora	ppm NOx	% O2
25-11-2022 11:00	78,7	9,0
25-11-2022 11:01	81,1	8,6
25-11-2022 11:02	80,1	8,3
25-11-2022 11:03	29,9	13,3
25-11-2022 11:04	82,2	8,4
25-11-2022 11:05	53,6	12,3
25-11-2022 11:06	74,5	9,4
25-11-2022 11:07	78,3	9,8
25-11-2022 11:08	32,7	13,9
25-11-2022 11:09	72,8	10,0
25-11-2022 11:10	73,1	9,9
25-11-2022 11:11	38,0	13,5
25-11-2022 11:12	76,5	9,7
25-11-2022 11:13	82,2	8,8
25-11-2022 11:14	35,6	13,6
25-11-2022 11:15	83,4	8,7
25-11-2022 11:16	83,4	8,4
25-11-2022 11:17	40,1	13,2
25-11-2022 11:18	85,6	8,3
25-11-2022 11:19	63,5	11,6
25-11-2022 11:20	79,2	9,1
25-11-2022 11:21	84,6	8,2
25-11-2022 11:22	37,9	13,6
25-11-2022 11:23	87,0	8,3
25-11-2022 11:24	83,9	8,6
25-11-2022 11:25	37,1	13,6
25-11-2022 11:26	86,7	8,6
25-11-2022 11:27	59,5	12,2
25-11-2022 11:28	80,4	8,9
25-11-2022 11:29	86,7	8,6
25-11-2022 11:30	33,8	14,0
25-11-2022 11:31	87,6	8,7
25-11-2022 11:32	86,8	8,4
25-11-2022 11:33	34,6	13,7
25-11-2022 11:34	86,6	8,9
25-11-2022 11:35	38,4	14,0
25-11-2022 11:36	80,0	9,4
25-11-2022 11:37	74,7	10,6



PROTERM S.A.		
Empresa		Tulsa S.A.
Fuente		Caldera N°4
Fecha		25 de noviembre de 2022
Fecha/hora	ppm NOx	% O2
25-11-2022 11:38	30,6	13,7
25-11-2022 11:39	77,7	10,2
25-11-2022 11:40	68,5	10,7
25-11-2022 11:41	30,8	14,2
25-11-2022 11:42	66,8	10,9
25-11-2022 11:43	65,2	10,8
25-11-2022 11:44	61,5	11,0
25-11-2022 11:45	59,6	11,0
25-11-2022 11:46	60,9	10,7
25-11-2022 11:47	29,7	13,9
25-11-2022 11:48	61,1	11,1
25-11-2022 11:49	59,5	11,1
25-11-2022 11:50	58,3	11,2
25-11-2022 11:51	59,1	11,1
25-11-2022 11:52	58,8	11,0
25-11-2022 11:53	28,3	13,6
25-11-2022 11:54	62,9	11,0
25-11-2022 11:55	59,8	11,1
25-11-2022 11:56	59,5	11,1
25-11-2022 11:57	59,1	11,1
25-11-2022 11:58	60,3	11,0
25-11-2022 11:59	61,1	10,8
25-11-2022 12:00	61,2	10,7
25-11-2022 12:01	61,8	10,7
25-11-2022 12:02	62,5	10,6
25-11-2022 12:03	64,1	10,2
25-11-2022 12:04	37,7	13,3
25-11-2022 12:05	67,6	10,2
25-11-2022 12:06	65,0	10,7
25-11-2022 12:07	64,6	10,7
25-11-2022 12:08	64,9	10,6
25-11-2022 12:09	44,6	12,8
25-11-2022 12:10	38,2	13,1
25-11-2022 12:11	68,0	10,5
25-11-2022 12:12	34,6	13,9
25-11-2022 12:13	67,1	10,8
25-11-2022 12:14	66,7	10,6
25-11-2022 12:15	38,1	13,5
25-11-2022 12:16	56,7	11,4
25-11-2022 12:17	69,1	10,7
25-11-2022 12:18	68,2	10,6



PROTERM S.A.		
Empresa		Tulsa S.A.
Fuente		Caldera N°4
Fecha		25 de noviembre de 2022
Fecha/hora	ppm NOx	% O2
25-11-2022 12:19	68,0	10,5
25-11-2022 12:20	69,0	10,3
25-11-2022 12:21	28,7	14,1
25-11-2022 12:22	74,6	10,4
25-11-2022 12:23	75,0	10,2
25-11-2022 12:24	80,2	9,7
25-11-2022 12:25	86,4	9,4
25-11-2022 12:26	91,9	9,2
25-11-2022 12:27	93,6	8,8
25-11-2022 12:28	90,1	8,8
25-11-2022 12:29	90,8	8,4
25-11-2022 12:30	91,1	8,3
25-11-2022 12:31	92,0	8,0
25-11-2022 12:32	89,4	8,2
25-11-2022 12:33	59,2	11,7
25-11-2022 12:34	80,4	8,9
25-11-2022 12:35	90,3	8,0
25-11-2022 12:36	35,0	13,8
25-11-2022 12:37	92,1	7,7
25-11-2022 12:38	43,2	13,4
25-11-2022 12:39	66,9	10,2
25-11-2022 12:40	89,6	8,4
25-11-2022 12:41	34,3	13,9
25-11-2022 12:42	92,1	7,9
25-11-2022 12:43	37,8	13,8
25-11-2022 12:44	74,8	9,3
25-11-2022 12:45	59,5	12,4
25-11-2022 12:46	32,5	14,0
25-11-2022 12:47	92,0	8,2
25-11-2022 12:48	41,1	13,9
25-11-2022 12:49	90,4	8,1
25-11-2022 12:50	91,5	8,1
25-11-2022 12:51	39,2	13,8
25-11-2022 12:52	93,9	7,5
25-11-2022 12:53	43,5	13,6
25-11-2022 12:54	94,1	7,3
25-11-2022 12:55	73,3	10,7
25-11-2022 12:56	61,4	10,5
25-11-2022 12:57	93,6	6,9
25-11-2022 12:58	41,5	13,2
25-11-2022 12:59	95,1	6,3



PROTERM S.A.		
Empresa		Tulsa S.A.
Fuente		Caldera N°4
Fecha		25 de noviembre de 2022
Fecha/hora	ppm NOx	% O2
25-11-2022 13:00	48,8	12,7
25-11-2022 13:01	94,4	6,4
25-11-2022 13:02	64,0	11,4
25-11-2022 13:03	72,6	8,1
25-11-2022 13:04	91,5	7,6
25-11-2022 13:05	44,5	12,7
25-11-2022 13:06	94,4	7,0
25-11-2022 13:07	48,4	12,9
25-11-2022 13:08	95,1	7,6
25-11-2022 13:09	82,2	9,6
25-11-2022 13:10	36,9	13,4
25-11-2022 13:11	93,4	8,2
25-11-2022 13:12	44,8	13,7
25-11-2022 13:13	63,3	11,1
25-11-2022 13:14	79,3	10,7
25-11-2022 13:15	34,1	13,6
25-11-2022 13:16	91,0	9,3
25-11-2022 13:17	48,3	13,7
25-11-2022 13:18	65,5	11,5
25-11-2022 13:19	86,6	10,5
25-11-2022 13:20	67,2	12,4
25-11-2022 13:21	52,0	12,9
25-11-2022 13:22	70,5	11,7
25-11-2022 13:23	68,3	11,7
25-11-2022 13:24	69,7	11,5
25-11-2022 13:25	72,2	11,3
25-11-2022 13:26	81,6	10,6
25-11-2022 13:27	39,2	13,7
25-11-2022 13:28	86,2	10,5
25-11-2022 13:29	90,6	10,2
25-11-2022 13:30	41,6	13,5
25-11-2022 13:31	93,6	9,8
25-11-2022 13:32	57,0	13,1
25-11-2022 13:33	87,4	10,0
25-11-2022 13:34	94,4	10,0
25-11-2022 13:35	37,9	14,2
25-11-2022 13:36	93,0	10,1
25-11-2022 13:37	94,1	10,3
25-11-2022 13:38	35,5	14,4
25-11-2022 13:39	92,7	10,5
25-11-2022 13:40	94,1	10,4



PROTERM S.A.		
Empresa		Tulsa S.A.
Fuente		Caldera N°4
Fecha		25 de noviembre de 2022
Fecha/hora	ppm NOx	% O2
25-11-2022 13:41	72,7	12,6
25-11-2022 13:42	81,1	11,0
25-11-2022 13:43	93,3	10,5
25-11-2022 13:44	68,5	12,9
25-11-2022 13:45	83,1	11,0
25-11-2022 13:46	90,8	10,9
25-11-2022 13:47	93,5	10,6
25-11-2022 13:48	91,9	10,6
25-11-2022 13:49	91,2	10,6
25-11-2022 13:50	47,7	14,1
25-11-2022 13:51	84,8	10,9
25-11-2022 13:52	89,4	10,8
25-11-2022 13:53	47,7	14,5
25-11-2022 13:54	83,9	11,3
25-11-2022 13:55	91,3	10,9
25-11-2022 13:56	86,6	11,6
25-11-2022 13:57	71,4	12,1
25-11-2022 13:58	92,8	10,8
25-11-2022 13:59	94,1	10,5

**Anexo N°9: Certificado DS10 - Informe Técnico Individual de Caldera N°4**

Andrés Carrasco Cisternas
Registro N°18
Seremi de Salud Bio Bio Of. Thno

FECHA: 05/08/2020
040-2020

INFORME TÉCNICO INDIVIDUAL

1.- PROPIETARIO DEL EQUIPO					
RUT	96.664.360-9	Razón Social o Persona Natural		Tulsa S.A.	
Dirección	Valle Colcura S/N			Lota	
Teléfono Fijo	041-2400600	Teléfono Celular	9 9152 4559	Correo Electrónico	rhernandez@tulsa.cl

2.- DATOS TÉCNICOS					
2.1.- CALDERA DE VAPOR					
Marca	Biochamm	Modelo	BGV-25000	Año de Fabricación	2004
N° Fabrica	2096	Sup calefacción (m ²)	1217	N° tubos	783
Quemador marca/modelo	--	Combustible principal/consumo	Biomasa / 10900 kg/h	Mat de fabricación	ASTM A-516 Gr70
Potencia eléctrica (kW)	--	Presión máx trabajo (kg/cm ²)	23,0 barg	Producción vapor (kg/h)	25.000


3.- OPERADORES			
NOMBRE COMPLETO	RUN	NÚMERO CERTIFICADO	COMPETENCIA
OSCAR VALVERDE MALDONADO	6.730.378-4	840/2014	baja, media, alta presión
MAGNO ESPARZA GOMEZ	8.392.558-2	872/2015	baja, media, alta presión
DAVID SILVA ALARCON	9.333.843-K	1117/2015	baja, media, alta presión
JUAN ARANEDA ABURTO	9.043.360-1	4579/2015	baja, media, alta presión
RAMON RIQUELME CACERES	10.793.427-8	224-2019	baja, media, alta presión

4.- RESULTADOS DE LAS REVISIONES Y PRUEBAS				
MATERIA	FECHA		CONFORMIDAD	NO CONFORMIDAD - CAUSALES - OBSERVACIONES
Revisión Externa	24/05/2020	✓	Equipo y accesorios en buenas condiciones	
Revisión Interna	11/04/2020 24/05/2020	✓	Sin deformaciones ni fugas visibles. La revisión interna lado agua indica que el estado de los tubos es satisfactorio y que el tratamiento de agua de la caldera es adecuado y efectivo.	Previo a las pruebas se realiza una inspección interna al estado de los estaves y elementos internos. Se encuentra una grieta en anillo del manhole, el cual es reparado el mismo día.
Prueba hidrostática	24/05/2020	✓	Cuerpo de presión cumple con requisitos de prueba, sin disminución de presión por 15 min Presión de prueba: 37,5 barg	
Pruebas de Vapor válvulas de seguridad	03/08/2020	✓	Válvulas de seguridad reguladas a un 6% de la presión máxima de trabajo en banco de prueba Presión de pruebas: V1 23,6 barg V2 24,0 barg V3 24,3 barg	La mantención y calibración de las válvulas de seguridad se realizó en MTV -INGECERT con fecha 12/07/2020 y CIA Services el 27/07/2020
Pruebas de Acumulación	03/08/2020	✓	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% de exceso de la presión máxima de trabajo Presión de prueba 24,2 barg	La prueba de acumulación se realizó con una producción de vapor de 27 ton/h. siendo la capacidad de las válvulas de seguridad de 45 ton/h en conjunto.
Revisión de la red de distribución de vapor	03/08/2020	✓	Los componentes del sistema de generación vapor, red de distribución y sus accesorios cumplen con requisitos que indica la norma	
Pruebas Especiales	03/08/2020	✓	Se realizan pruebas a los sistemas de switch y alarma de nivel y presostato, siendo las pruebas satisfactorias	



5.- CONCLUSIONES	
FECHA	ESTADO
05/08/2020	<p>CONFORMIDAD</p> <p>La caldera, sus equipos y accesorios se encuentra emplazada dentro de una galpón que cumple con las condiciones de instalación según lo requerido por la normativa. Tanto en lo que respecta la materialidad, dimensiones, habilitaciones para el personal, orden y limpieza.</p> <p>El resultado de las pruebas y revisiones realizadas en las fechas indicadas son satisfactorias según requisitos del reglamento.</p> <p>Se deberá poner en servicio a la brevedad la transferencia automática del generador de emergencia.</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 3 años NO CONFORMIDAD No presenta no conformidades</p> <p>Fecha de vencimiento: 24/05/2023</p>
6.- CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN	
<p>Las condiciones de instalación de la caldera se mantienen sin modificación respecto de la situación encontrada a la fecha de la anterior certificación en 2018.</p> <p>La caldera cuenta con libro de vida, con las características técnicas de la caldera, capacidades, accesorios, memoria de cálculo y manual de operación.</p> <p>El agua de alimentación de la caldera es suministrada a través de 1 de 2 bombas, la caldera cuenta además con generador diesel en caso de emergencia. El tratamiento de agua se realiza correctamente.</p> <p>En la sala de caldera no se almacenan combustibles líquidos</p> <p>La caldera cuenta con sus accesorios de observación, seguridad y control automático según los requerimientos normativos. Los cuales operan correctamente.</p>	

- Anexo 1: Certificado de calibración manómetro pruebas
Anexo 2: Acreditación profesional facultado
Anexo 3: Certificados de calibración válvulas de seguridad


Andrés Carrasco Cisternas
Ingeniero Civil Mecánico
Inspector Calderas Reg. N°18
Seremi Salud OI, Talcahuano
Profesional Facultado

**Anexo N°10: Declaración Anual F138****COMPROBANTE - RECEPCIÓN DE INFORMACIÓN**

SISTEMA VENTANILLA ÚNICA DEL RETC

DECLARACIÓN ANUAL F138

REGISTRO ÚNICO DE EMISIONES ATMOSFERICAS

FUERA DE PLAZO

Folio :40092 Estado :ENVIADA
Establecimiento :TULSA
Empresa :TULSA S A
Rut :96664360-9
Fecha :2022-05-02 12:36:08 Periodo : 2021
Comuna :Lota

Tipo Fuente	Nro.Interno	Nombre
Caldera Industrial (Generadora de Vapor o Agua Caliente)	Caldera 4	Caldera 4
Caldera Industrial (Generadora de Vapor o Agua Caliente)	Caldera 1	Caldera 1
Grupo Electrónico	70-10-GEN1	Generador 1
Grupo Electrónico	70-10-GEN2	Generador 2
Grupo Electrónico	70-10-GEN3	Generador 3
Grupo Electrónico	70-10-GEN4	Generador 4
Grupo Electrónico	70-10-GEN5	Generador 5
Grupo Electrónico	70-10-GEN6	Generador 6

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.

**Anexo N°11: Aviso de Muestreo y Medición**

Fecha Aviso	Fecha Medición	Días de anticipación
11-11-2022	25-11-2022	10



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	014-01
Nombre	PROTERM S.A.
Dirección	Avenida Inglesa 55, Pedro de Valdivia, Concepción
Teléfono	41-383 82 00
Correo electrónico	mmera@proterm.cl

2. DATOS DE LA PERSONA NATURAL ENCARGADO DE LA ACTIVIDAD (de la ETFA)	
1	Nombre Completo
	Luis Fernández Fernández
	Numero de contacto (celular)
	989478290

3. INFORMACIÓN DEL TITULAR	
	Razón Social
	TULSA S.A
	RUT Razón Social
	96664360-9
	Dirección
	VALLE COLCURA S/N LOTA
	Teléfono
	41-2878000
	Nombre Contacto Establecimiento
	David Tighe
	Correo electrónico de contacto
	dtighe@tulsa.cl



4. INFORMACIÓN DE LA ACTIVIDAD (ETFA)			
Actividad (2)	<input checked="" type="checkbox"/> Muestreo <input checked="" type="checkbox"/> Medición		
Nombre Establecimiento	TULSA S.A		
Dirección (calle, número y comuna)	VALLE COLCURA S/N LOTA		
Proceso Productivo	<input type="checkbox"/> Central Termoelectrica <input type="checkbox"/> Celulosa <input type="checkbox"/> Fundición <input type="checkbox"/> Planta de incineración, co-incineración y coprocesamiento		<input checked="" type="checkbox"/> Otro Especificar: Paneles
Tipo de fuente	<input checked="" type="checkbox"/> Caldera <input type="checkbox"/> Grupo Electrógeno <input type="checkbox"/> Horno Panadero <input type="checkbox"/> Proceso		
Tipo de combustible utilizado	Biomasa		
Nombre de la fuente	Caldera N°4		
N° registro de la fuente (3)	IN-GEV-12557		
N° único de registro SEREMI (4)	SSCON-118		
Fecha programada inicio	25-11-2022		
Fecha programada término	25-11-2022		
Hora inicio muestreo/medición	10:00		
Instrumento de gestión ambiental aplicable	<input type="checkbox"/> Norma de emisión <input checked="" type="checkbox"/> PPDA/PDA <input type="checkbox"/> RCA <input type="checkbox"/> Impuesto Verde		<input 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 checked="" 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	María Los Ángeles Cisternas
Cargo	Asistente Administrativo de Mediciones
Fecha	11-11-2022

**Anexo N°12: Cálculo vapor promedio según Res. 2063/2005 Ministerio de Salud**

Consumo Combustible Caldera N°4			
PCI	14.651	KJ/kg	3.499 kcal/kg
GES	4,4	m3N/kg	s/g tabla 2
Ae	4,41	m3N/kg	s/g tabla 2
EA	99,2	%	Planilla Resultados
Temp. Gases	208	°C	Planilla Resultados
GRS	8,77472	m3N/kg	Cálculo
Q	47405	m3N/h	Planilla Resultados
CC	5402,5	kg/h	
Cálculo Vapor			
Potencia	18.904.065	kcal/h	
Producción de vapor	22,05	t/h	
Nominal	25,00	t/h	
% Carga	88,22		