



**FORMULARIO 4  
RESUMEN DE MEDICIÓN DE EMISIONES**



INDIVIDUALIZACION DEL TITULAR DE LA FUENTE

RAZON SOCIAL LUVAL S.A	NOMBRE DE FANTASÍA LUVAL S.A	RUT 79.894.160-7	
REPRESENTANTE LEGAL Alejandro Reyes Celedón	CORREO ELECTRÓNICO CONTACTO simon.santos@luval.cl	Nº ESTABLECIMIENTO ID-3825	REGIÓN Metropolitana
GIRO DEL ESTABLECIMIENTO Fabricación de productos de la refinación del petróleo	CALLE Presidente Jorge Alessandri Rodríguez	Nº COMUNA 12251	San Bernardo

IDENTIFICACION DE LA FUENTE

Nº DE REGISTRO D.S. 138 CF-GEV-29486 (CA-5084)	TIPO DE FUENTE Puntual	MARCA Garioni Naval	MODELO TH V 1250	AÑO 2005
COMBUSTIBLE UTILIZADO Gas Natural	CONSUMO NOMINAL DE COMBUSTIBLE (Kg/hr) 107 kg/h		PRODUCCIÓN NOMINAL No aplica	SISTEMA CONTROL DE EMISIONES No posee

INDIVIDUALIZACION DE LA E.T.F.A.

NOMBRE O RAZON SOCIAL MÉNDEZ ASOCIADOS LIMITADA	RUT 76.207.060-K	CÓDIGO ETFA 008-01
RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN Ivonne Méndez Soto	RUT 14.259.857-4	INSPECTOR AMBIENTAL Guillermo Méndez Soto
FECHA ACTIVIDAD 9 de abril de 2025	FECHA INFORME DE RESULTADOS 22 de mayo de 2025	IDENTIFICACIÓN DEL INFORME 144-0425-G
MÉTODOS UTILIZADOS / CONTAMINANTE / PRINCIPIO DE OPERACIÓN.		
Método CH-3A / O2 / Celda Electroquímica - Método CH-3A / CO2 / Infrarrojo no dispersivo - Método CH-3A / CO / Infrarrojo no dispersivo		
Método CH-7E / NOx / Luminiscencia química		
Método CH-6C / SO2 / Fluorescencia ultravioleta		

RESULTADOS

UNICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO	5,2 m DESDE LA PERTURBACIÓN MÁS PROXIMA AGUAS ARRIBA 2,9 m DESDE LA PERTURBACIÓN MÁS PROXIMA AGUAS ABAJO			NÚMERO DE CORRIDAS GASES 2	
	PIMERA CORRIDA	SEGUNDA CORRIDA	TERCERA CORRIDA	MEDIA CORRIDAS	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
CONSUMO DE COMBUSTIBLE (kg/h)	101,0	100,9	98,3	*****	****
HORARIO DE MEDICIÓN DE CAUDAL( 3 CORRIDAS)	11:24 -11:32	13:08-13:21	14:53-15:01	*****	****
CAUDAL DE GASES BASE SECA (m <sup>3</sup> N/h)	1627	1615	1594	1612	17
HUMEDAD DE GASES (%)	15	15	15	15	0
VELOCIDAD DE GASES (m/s)	10,74	10,87	10,74	10,79	0,08
TEMPERATURA DE LOS GASES (°C)	272,5	283,4	284,1	280,0	6,51

MEDICIÓN DE GASES 2 CORRIDAS DE 90 MIN C/U	1C	2C	O <sub>2</sub> UTILIZADO EN LA CORRECCIÓN 4,128 %
	11:33 -13:02	13:22-14:51	
CONCENTRACIÓN DEL GAS	ppm	16,68	72,29
CONCENTRACIÓN DEL GAS CORREGIDO 3% O <sub>2</sub>	ppm	17,80	77,15
CONCETRACIÓN NORMALIZADA	mg/m <sup>3</sup> N	19,19	135,90
CONCETRACIÓN NORMALIZADA CORREGIDA 3%	mg/m <sup>3</sup> N	20,47	145,04
EMISIÓN HORARIO CONTAMINANTE	Kg/h	0,031	0,219
EMISIÓN ANUAL GASES	Ton/año	0,271	1,919

FECHA	DIA 22	MES 5	AÑO 2025
-------	-----------	----------	-------------

DECLARO QUE LOS DATOS CONSIGNADOS  
SON EXPRESIÓN FIEL DE LA REALIDAD  
POR LO QUE ASUMO LA RESPONSABILIDAD  
CORRESPONDIENTE

Prohibida su reproducción total o parcial.

IVONNE  
VIVIANA  
MENDEZ SOTO  
Firma digitalmente  
por IVONNE VIVIANA  
MENDEZ SOTO  
Fecha: 2025.06.13  
13:40:29 -04'00'  
MÉNDEZ ASOCIADOS LTDA.  
NOMBRE Y FIRMA DEL LABORATORIO  
DE MEDICION DE ANALISIS

Número de Informe:

144-0425-G

CF-GEV-29486 (CA-5084)

## Informe de Resultado de Gases LUVAL S.A

Caldera de Fluido Térmico (Gas Natural)

9 de abril de 2025

## INFORME DE RESULTADO DE GASES

Realizado a	: <b>LUVAL S.A</b>
Dirección	: Presidente Jorge Alessandri Rodríguez N° 12251, San Bernardo
Región	: Metropolitana
Proceso Productivo	: Prod. Refinación Petróleo
Tipo de Fuente	: Puntual
Tipo de Combustible	: Gas Natural
Nombre de la Fuente	: Caldera de Fluido Térmico (Gas Natural)
N° de Registro de la Fuente	: CF-GEV-29486 (CA-5084)
Instrumento de gestión ambiental	: PPDA: Decreto N°31
Variable Ambiental	: Aire
Contaminante Medido	: CO, NOx, SO2
Actividad	: Medición
Método(s) Utilizado(s)	: CH-3A , CH-7E, CH-6C,
N° Corridas	: 2
Realizado por	: <b>MÉNDEZ ASOCIADOS LTDA.</b> <b>Federico Gallardo 2514, Quinta Normal, Santiago.</b> <b>Teléfono: (+56-2) 27754124</b> <b>Correo: info@atischile.cl</b>
Código ETFA	: 008-01
Gerente Técnico ETFA	: Guillermo Méndez Soto
Inspector Ambiental	: Guillermo Méndez Soto
Código Inspector Ambiental	: 13.031.057-5
Operador Unidad de Control	: Federico Sanhueza Figueroa
Operador Sonda	: Sebastian Pilquil Q.
Fecha aviso de Medición	: 01 de abril de 2025
Fecha de Muestreo	: 9 de abril de 2025
Fecha del Informe	: 22 de mayo de 2025
N° Interno del Informe	: 144-0425-G

**Guillermo  
Alejandro  
Méndez Soto**

Inspector Ambiental  
Guillermo Méndez Soto  
13.031.057-5

Firmado digitalmente  
por Guillermo  
Alejandro Méndez Soto  
Fecha: 2025.06.13  
13:41:13 -04'00'

**IVONNE  
VIVIANA  
MENDEZ SOTO**

Representante Legal  
Ivonne Méndez Soto  
14.259.857-4

Firmado digitalmente  
por IVONNE VIVIANA  
MENDEZ SOTO  
Fecha: 2025.06.13  
13:41:37 -04'00'

## INDICE

	Nº página
DATOS DE LA FUENTE	4
RESULTADOS DE LA MEDICIÓN	5
UBICACIÓN DE LOS PUERTOS DE MUESTREO	6
RESUMEN DE DATOS DE LA MEDICIÓN	7
COMENTARIOS	
ANEXOS	
a) Datos de la medición de gases de chimenea y Gráfico de Medición	
b) Error de calibración del analizador y test de desviación del sistema	
c) Concentración del gas efluente	
d) Esquema- Imagen de la fuente	
e) Esquema- Imagen de los puertos de muestreo	
f) Cálculos:Potencia Térmica nominal y Corrección por Oxígeno.	
g) Hoja de terreno Calibración gases	
h) Hoja de terreno caudal	
i) Certificado de Gases de Calibración	
j) Datos brutos de la medición	
k) Certificados de Calibración Equipos de Medición	
l) Informe Técnico de la Caldera	
m) Aviso de medición	
n) Declaración de emisiones vigente	
o) Certificado I.S.P. equipos utilizados	
p) Declaraciones de operatividad	

## DATOS DE LA FUENTE

Propietario o Razón Social	: LUVAL S.A
Rut empresa	: 79.894.160-7
Giro del Establecimiento	: Fabricación de productos de la refinación del petróleo
Representante Legal	: Alejandro Reyes Celedón
Dirección	: Presidente Jorge Alessandri Rodríguez N° 12251
Comuna	: San Bernardo
Región	: Metropolitana
Teléfono	: 22-3458000
Correo electrónico contacto	: simon.santos@luval.cl
Nº Establecimiento	: ID-3825
Nombre de la fuente	: Caldera de Fluido Térmico (Gas Natural)
Nº de Registro Fuente Fija	: CF-GEV-29486 (CA-5084)
Nº Interno	: 1
Fabricante/Marca	: Garioni Naval
Modelo	: TH V 1250
Año de Fabricación	: 2005
Marca de Quemador	: RIELLO
Modelo de Quemador	: M.G.A.B.S.C.L.A.0.50
Número de Serie	: 2175000072
Producción nominal (kgv/h)	: No aplica
Tipo de Combustible	: Gas Natural
Horas/Día de Funcionamiento	: 8
Días/Año de Funcionamiento	: 365
Sistema de Evacuación de Gases	: Forzado
Sistema de Control de Emisiones	: No posee
Consumo de combustible (kg/h)	: 107
Potencia Térmica Nominal (MWt)	: 1,73

## RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

Caldera de Fluido Térmico (Gas Natural)

	O2	CO2	CO	NOx	SO2
Concentración de gas corregida por la calibración (ppm)	4,128 %	9,7 %	16,68	72,29	0,29
Concentración de gas en condiciones normales (mg/m <sup>3</sup> N)	****	****	19,19	135,90	0,75
Emisión horaria de gas (Kg/h)	****	****	0,0309	0,219	0,0012
Emisión de SO <sub>2</sub> (ng/J)	****		****	****	0,252
Concentración de gas corregidos al 3% de O <sub>2</sub> (ppm)	****	****	17,80	77,15	0,31

Guillermo  
Alejandro  
Méndez Soto

Firmado digitalmente  
por Guillermo Alejandro  
Méndez Soto  
Fecha: 2025.06.13  
13:42:15 -04'00'

Guillermo Méndez Soto

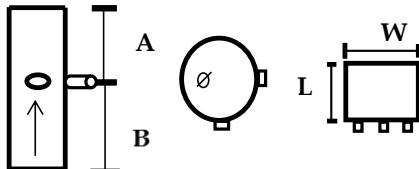
Gerente Técnico  
Autoriza reporte de resultados

La Caldera Industrial de este informe debe cumplir la siguiente Norma de Emisión:  
**Decreto 31 PPDA Artículo 41:** Límite de emisión para NOx: 200 ppm, corregido al 3% O2.  
**Decreto 31 PPDA Artículo 40:** Límite de emisión para CO: 100 ppm, corregido al 3% O2.  
**Decreto 31 PPDA Artículo 38:** Límite de emisión para SO2: 10 (ng/J), corregido al 3% O2.

Los resultados informados en el presente informe corresponden solo al ítem muestreado: Caldera de Fluido Térmico, número de registro CF-GEV-29486 (CA-5084) en Sistema Ventanilla Única.

El presente Informe es válido por un año y quedará nulo en caso de reparaciones de consideración, traslado de la unidad o cambio de combustible.

## UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

Esquema Básico del Ducto		
Posición del Ducto	:	Vertical
Singularidad Aguas arriba	:	Atmósfera
Singularidad Aguas abajo	:	Codo 45°
Tipo de Sección	:	circular
Diámetro Interno	:	0,35 m
Distancia "A"	:	5,2 m
Distancia "B"	:	2,9 m
Nº diámetros "A"	:	14,86
Nº diámetros "B"	:	8,29
L	:	****
W	:	****
Diametro equivalente	:	****
Matriz de los Puntos de Muestreo	:	2x4
Largo de las Coplas	:	4 cm
Nº de Punto	Distancia Pared Interna al Centro de la Boquilla (cm)	Distancia Entre Boquilla y Marca Sonda con Largo Copla (cm)
1	2,30	6,30
2	8,80	12,80
3	26,30	30,30
4	32,70	36,70

## HOJA RESUMEN DE DATOS

Resumen cálculo de caudal para la obtención de emisión de contaminante gaseoso

		C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	Prom.
Presión barométrica lugar de muestreo	<b>Pbar (mmHg)</b>	716	716	716	716
Coeficiente de Pitot	<b>C<sub>p</sub></b>	0,84	0,84	0,84	0,84
Porcentaje de Oxígeno	<b>% O<sub>2</sub></b>	4,2	4,1	4,3	4,20
Porcentaje de Dióxido de Carbono	<b>% CO<sub>2</sub></b>	9,6	9,6	9,5	9,6
Porcentaje de Monóxido de Carbono	<b>% CO</b>	0,002	0,002	0,001	0,002
Peso molecular seco	<b>M<sub>d</sub> (g/mol)</b>	29,70	29,70	29,69	29,70
Humedad estimada de gases	<b>B<sub>ws</sub> (%)</b>	15,0	15,0	15,0	15,0
Peso molecular húmedo	<b>M<sub>s</sub> (g/mol)</b>	27,95	27,95	27,94	27,94
Velocidad promedio de gases	<b>ΔP (mmH<sub>2</sub>O)</b>	4,90	4,93	4,80	4,88
Presión chimenea	<b>P<sub>s</sub> (mmHg)</b>	715,7	715,7	715,7	715,7
Temperatura gases de chimenea	<b>T<sub>s</sub> (°C)</b>	272,5	283,4	284,1	280,0
Velocidad de flujo	<b>V<sub>s</sub> (m/s)</b>	10,74	10,87	10,74	10,8
Caudal real de gas	<b>Q (m<sup>3</sup>/h)</b>	3720	3767	3721	3736
Caudal de gas estandarizado	<b>Q (m<sup>3</sup>N/h)</b>	1627	1615	1594	1612

## COMENTARIOS

### ANTECEDENTES

LUVAL S.A. es una empresa dedicada a la fabricación de productos de ls refinación del petróleo. La fuente fija evaluada se encuentra ubicada en la Región Metropolitana, comuna de San Bernardo.

La medición es supervisada por el Inspector Ambiental Sr. Guillermo Méndez Soto, y se desarrolla sin inconvenientes.

### IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE

La fuente medida corresponde a una Caldera de Fluido Térmico, con número de registro CF-GEV-29486 (CA-5084), Marca Garioni Naval, Modelo TH V 1250, Año 2005. Durante la medición se utilizó Gas Natural como combustible.

### CONDICIONES DE OPERACIÓN

La medición de gases se efectúa alcanzando un consumo de combustible promedio de 100 kg/hr , lo que representa un 93,5% de la plena carga.

A continuación se muestra la tabla resumen para el cálculo de carga para cada medición de caudal:

Parámetro	C1	C2	C3	Prom
Consumo de combustible (kg/h)	101,0	100,9	98,3	100,0
Porcentaje de carga Consumo de combustible (%)	94,4	94,3	91,9	93,5
EA(%)	22,6	21,9	23,3	22,6
GRS(m <sup>3</sup> N/kg)	16,1	16,0	16,2	16,1

## ANEXOS

## DATOS DE LA MEDICION DE GASES DE CHIMENEA

Caldera de Fluido Térmico (Gas Natural)

9 de abril de 2025

#### DATOS DE MEDICION

HORA	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CO	NOx	SO <sub>2</sub>
	(%)	(%)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
11:33	4,10	9,60	20,00	69,90	0,60
11:34	4,10	9,60	19,50	70,00	0,40
11:35	4,10	9,60	19,60	70,20	0,20
11:36	4,10	9,40	19,10	70,50	0,80
11:37	4,10	9,40	18,80	69,10	0,90
11:38	4,10	9,50	19,30	71,60	0,20
11:39	4,20	9,50	19,90	70,30	0,10
11:40	4,20	9,50	19,50	70,40	0,30
11:41	4,20	9,50	19,00	70,30	0,70
11:42	4,20	9,50	17,30	69,70	0,80
11:43	4,20	9,40	16,70	71,30	0,30
11:44	4,20	9,50	16,90	70,50	0,60
11:45	4,30	9,50	16,80	71,60	0,50
11:46	4,20	9,50	15,20	71,00	0,20
11:47	4,20	9,50	13,20	73,20	0,80
11:48	4,20	9,50	14,10	71,90	0,40
11:49	4,20	9,50	15,40	71,50	0,90
11:50	4,20	9,50	14,40	71,90	0,10
11:51	4,20	9,50	14,40	71,70	0,20
11:52	4,20	9,50	14,20	71,80	0,70
11:53	4,20	9,50	13,90	70,30	0,80
11:54	4,10	9,50	14,00	71,50	0,60
11:55	4,20	9,50	13,50	70,20	0,20
11:56	4,20	9,50	13,00	70,70	0,30
11:57	4,20	9,60	13,30	71,00	0,40
11:58	4,20	9,50	13,20	70,60	0,70
11:59	4,20	9,60	13,00	69,50	0,80
12:00	4,30	9,60	13,10	70,70	0,60
12:01	4,30	9,50	13,00	70,70	0,20
12:02	4,20	9,60	13,00	69,20	0,30
12:03	4,20	9,50	13,00	71,40	0,10
12:04	4,20	9,60	13,00	68,60	0,80
12:05	4,30	9,50	12,60	69,40	0,70
12:06	4,30	9,60	12,50	69,80	0,60
12:07	4,30	9,60	12,60	70,30	0,20
12:08	4,20	9,50	12,90	69,60	0,10
12:09	4,30	9,60	12,50	68,00	0,20
12:10	4,30	9,60	12,70	70,10	0,60
12:11	4,30	9,60	12,50	69,90	0,80
12:12	4,30	9,60	12,20	68,90	0,90

#### DATOS DE MEDICION

HORA	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CO	NOx	SO <sub>2</sub>
	(%)	(%)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
12:13	4,30	9,60	12,20	69,50	0,70
12:14	4,30	9,60	12,20	70,20	0,40
12:15	4,30	9,60	12,50	69,40	0,50
12:16	4,20	9,60	12,00	69,10	0,60
12:17	4,20	9,60	12,40	70,90	0,70
12:18	4,20	9,60	12,10	69,30	0,80
12:19	4,20	9,60	12,00	70,20	0,60
12:20	4,20	9,60	12,00	71,00	0,60
12:21	4,20	9,60	11,90	69,40	0,40
12:22	4,20	9,60	12,10	69,20	0,20
12:23	4,20	9,60	12,00	69,20	0,50
12:24	4,20	9,60	11,90	71,20	0,80
12:25	4,20	9,60	12,20	69,40	0,40
12:26	4,20	9,60	12,10	70,20	0,90
12:27	4,30	9,70	12,00	69,10	0,20
12:28	4,30	9,60	12,30	70,60	0,40
12:29	4,20	9,70	12,00	71,30	0,30
12:30	4,20	9,70	12,30	68,60	0,10
12:31	4,20	9,70	12,30	70,50	0,50
12:32	4,10	9,70	12,60	71,30	0,80
12:33	4,10	9,70	12,30	71,80	0,40
12:34	4,10	9,70	12,70	69,90	0,80
12:35	4,10	9,70	12,10	70,70	0,60
12:36	4,10	9,70	12,50	70,90	0,70
12:37	4,10	9,70	12,20	70,00	0,40
12:38	4,10	9,70	12,20	70,60	0,80
12:39	4,10	9,70	12,40	70,10	0,90
12:40	4,10	9,60	12,00	71,30	0,60
12:41	4,10	9,70	12,40	69,70	0,80
12:42	4,20	9,70	12,60	70,70	0,40
12:43	4,10	9,60	12,40	71,60	0,20
12:44	4,10	9,70	12,40	69,70	0,30
12:45	4,20	9,70	12,00	70,10	0,60
12:46	4,20	9,70	12,40	70,00	0,80
12:47	4,20	9,70	13,10	69,50	0,70
12:48	4,20	9,60	12,60	71,00	0,90
12:49	4,10	9,70	12,60	70,90	0,50
12:50	4,30	9,60	13,30	70,70	0,40
12:51	4,20	9,70	13,90	70,20	0,20
12:52	4,20	9,70	13,60	71,80	0,30

#### DATOS DE MEDICION

HORA	O <sub>2</sub>	CO2	CO	NOx	SO <sub>2</sub>
	(%)	(%)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
12:53	4,10	9,70	14,10	71,30	0,60
12:54	4,10	9,70	14,60	71,70	0,90
12:55	4,20	9,70	13,60	70,70	0,40
12:56	4,20	9,70	14,30	71,30	0,50
12:57	4,20	9,60	15,40	70,70	0,20
12:58	4,20	9,70	15,10	71,70	0,80
12:59	4,20	9,70	14,60	70,60	0,90
13:00	4,20	9,70	14,50	71,80	0,40
13:01	4,20	9,70	14,70	71,50	0,50
13:02	4,10	9,70	14,90	70,50	0,80
13:22	4,10	9,60	15,80	71,60	0,50
13:23	4,20	9,70	14,80	71,20	0,60
13:24	4,20	9,70	15,40	71,90	0,80
13:25	4,20	9,70	15,60	72,10	0,40
13:26	4,20	9,70	16,00	71,90	0,50
13:27	4,20	9,70	16,40	70,90	0,60
13:28	4,20	9,60	16,10	70,10	0,90
13:29	4,20	9,60	16,70	70,50	0,70
13:30	4,20	9,70	16,70	72,40	0,20
13:31	4,20	9,70	16,90	72,30	0,30
13:32	4,20	9,70	17,20	71,50	0,80
13:33	4,20	9,70	16,50	71,50	0,50
13:34	4,20	9,70	16,40	72,50	0,60
13:35	4,20	9,60	16,90	72,00	0,40
13:36	4,20	9,70	16,20	71,20	0,20
13:37	4,30	9,70	17,60	69,90	0,60
13:38	4,20	9,70	16,90	72,10	0,30
13:39	4,20	9,70	17,90	73,30	0,10
13:40	4,20	9,70	17,30	71,00	0,80
13:41	4,20	9,70	17,50	71,50	0,90
13:42	4,20	9,70	17,30	74,50	0,40
13:43	4,20	9,60	17,70	71,90	0,70
13:44	4,20	9,60	17,70	72,80	0,50
13:45	4,20	9,70	17,90	71,50	0,60
13:46	4,30	9,70	18,80	71,60	0,10
13:47	4,20	9,70	17,60	71,80	0,80
13:48	4,20	9,70	17,90	71,30	0,40
13:49	4,20	9,70	16,40	70,90	0,60
13:50	4,20	9,60	16,10	70,10	0,80
13:51	4,20	9,60	16,70	70,50	0,90

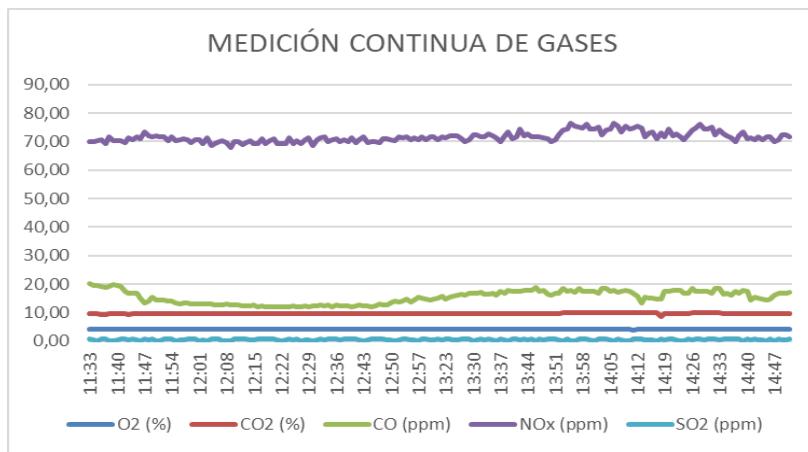
#### DATOS DE MEDICION

HORA	O2	CO2	CO	NOx	SO2
	(%)	(%)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
13:52	4,20	9,70	16,70	72,40	0,40
13:53	4,00	9,80	18,40	74,10	0,20
13:54	4,00	9,80	17,30	74,50	0,60
13:55	4,00	9,80	17,90	76,40	0,10
13:56	4,00	9,80	17,20	75,30	0,20
13:57	4,20	9,80	18,60	74,90	0,80
13:58	4,10	9,80	17,50	74,80	0,60
13:59	4,10	9,80	17,40	75,90	0,60
14:00	4,10	9,80	17,40	74,20	0,40
14:01	4,00	9,80	17,60	74,40	0,20
14:02	4,00	9,80	16,60	75,00	0,80
14:03	4,00	9,80	18,50	72,30	0,90
14:04	4,00	9,80	18,40	74,10	0,70
14:05	4,00	9,80	17,30	74,50	0,50
14:06	4,00	9,80	17,90	76,40	0,20
14:07	4,00	9,80	17,20	75,30	0,60
14:08	4,00	9,80	17,50	73,30	0,30
14:09	4,00	9,90	17,90	75,40	0,10
14:10	4,10	9,80	17,30	74,50	0,20
14:11	3,90	9,90	16,60	74,60	0,70
14:12	4,00	9,90	15,70	75,40	0,80
14:13	4,00	10,00	13,40	74,80	0,90
14:14	4,00	9,80	15,30	71,80	0,40
14:15	4,00	9,80	15,10	73,00	0,50
14:16	4,00	9,80	15,20	73,20	0,30
14:17	4,00	9,80	14,70	71,10	0,20
14:18	4,00	8,50	14,80	73,00	0,60
14:19	4,20	9,70	17,50	71,50	0,50
14:20	4,20	9,70	17,30	74,50	0,80
14:21	4,20	9,60	17,70	71,90	0,90
14:22	4,20	9,60	17,70	72,80	0,40
14:23	4,20	9,70	17,90	71,50	0,20
14:24	4,20	9,60	16,70	70,50	0,20
14:25	4,20	9,70	16,70	72,40	0,60
14:26	4,00	9,80	18,40	74,10	0,40
14:27	4,10	9,80	17,50	74,80	0,80
14:28	4,10	9,80	17,40	75,90	0,60
14:29	4,10	9,80	17,40	74,20	0,40
14:30	4,00	9,80	17,60	74,40	0,90
14:31	4,00	9,80	16,60	75,00	0,70

#### DATOS DE MEDICION

HORA	O <sub>2</sub> (%)	CO2 (%)	CO (ppm)	NOx (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)
14:32	4,00	9,80	18,50	72,30	0,80
14:33	4,00	9,80	18,40	74,10	0,30
14:34	4,20	9,70	16,40	72,50	0,60
14:35	4,20	9,60	16,90	72,00	0,70
14:36	4,20	9,70	16,20	71,20	0,80
14:37	4,30	9,70	17,60	69,90	0,60
14:38	4,20	9,70	16,90	72,10	0,90
14:39	4,20	9,70	17,90	73,30	0,20
14:40	4,20	9,70	17,30	71,00	0,60
14:41	4,20	9,70	14,30	71,30	0,40
14:42	4,20	9,60	15,40	70,70	0,70
14:43	4,20	9,70	15,10	71,70	0,50
14:44	4,20	9,70	14,60	70,60	0,30
14:45	4,20	9,70	14,50	71,80	0,20
14:46	4,20	9,70	14,70	71,50	0,60
14:47	4,20	9,60	16,10	70,10	0,10
14:48	4,20	9,60	16,70	70,50	0,90
14:49	4,20	9,70	16,70	72,40	0,50
14:50	4,20	9,70	16,90	72,30	0,40
14:51	4,20	9,70	17,20	71,50	0,80
PROM.	4,16	9,66	15,32	71,56	0,53
MÍN.	3,90	8,50	11,90	68,00	0,10
MÁX.	4,30	10,00	20,00	76,40	0,90
D. EST.	0,09	0,14	2,32	1,76	0,24

GRAFICOS DE DATOS



## ERROR DE CALIBRACIÓN DEL ANALIZADOR Y TEST DE DESVIACIÓN DE SISTEMA

Se efectúa una revisión para detectar desviaciones en el sistema de muestreo, introduciendo gases de calibración. Se usa para este chequeo gas cero, gas de rango medio y span.

	Concentración gas de calibración		Respuesta directa calibración	Error obtenido calibración analizador 2%	Respuesta inicial sistema de medición	Desviación inicial obtenida	Respuesta intermedia sistema de medición	Desviación intermedia obtenida	Respuesta final sistema de medición	Desviación final obtenida	Desviación del sistema
	CGC	Prcentaje de cilindro con respecto a la escala	RC	((CGC-RC)/E)*100	Ri	((Ri-RC)/E)*100 <5%	Rii	(Rii-RC)/E)*100 <5%	Rf	(Rf-RC)/E)*100 <5%	(Rf-Ri)/E)*100 <3%

Gas O <sub>2</sub>	Gas cero	0,00	0,00	0,10	-0,50	0,10	0,00	0,20	0,50	0,20	0,50
Escala	Gas rango medio	9,97	49,97	9,700	1,35	9,5	-1,00	9,6	-0,50	9,7	0,00
0 - 19,95	Gas rango alto	19,95	100,00	19,900	0,25	19,5	-2,01	19,7	-1,00	19,6	-1,50

Gas CO <sub>2</sub>	Gas cero	0,00	0,00	0,10	-0,50	0,10	0,00	0,20	0,50	0,30	1,01
Escala	Gas rango medio	9,88	49,65	10,10	-1,11	9,40	-3,52	9,60	-2,51	9,60	-2,51
0 - 19,9	Gas rango alto	19,90	100,00	19,80	0,50	19,80	0,00	19,70	-0,50	19,40	-2,01

Gas CO	Gas cero	0,00	0,00	0,300	-0,30	-1,9	-2,19	0,2	-0,10	-0,9	-1,19
Escala	Gas rango medio	50,05	49,80	50,000	0,05	49,5	-0,50	49,6	-0,40	49,2	-0,80
0 - 100,5	Gas rango alto	100,50	100,00	99,700	0,80	99,4	-0,30	99,9	0,20	99,3	-0,40

Gas NOx	Gas cero	0,00	0,00	0,40	-0,40	0,60	0,20	0,30	-0,10	0,30	-0,10
Escala	Gas rango medio	49,90	49,41	51,500	-1,58	51	-0,50	49,3	-2,18	52,2	0,69
0 - 101	Gas rango alto	101,00	100,00	101,200	-0,20	100,5	-0,69	99,2	-1,98	99,1	-2,08

Gas SO <sub>2</sub>	Gas cero	0,00	0,00	0,200	-0,20	0,2	0,00	0,3	0,10	0,3	0,10
Escala	Gas rango medio	49,70	49,35	50,100	-0,40	51,2	1,09	49,1	-0,99	51,4	1,29
0 - 100,7	Gas rango alto	100,70	100,00	99,500	1,19	98	-1,49	98,4	-1,09	98,2	-1,29

### CONCENTRACIÓN DEL GAS EFLUENTE

Se determina la concentración promedio del efluente de gas de la concentración promedio de gas obtenida por el analizador de gas y se ajusta para las revisiones de manera de detectar desviaciones en el sistema de muestreo.

	O2	CO2	CO	NOx	SO2
Co	0,15%	0,2%	-1,4 ppm	0,45 ppm	0,25 ppm
Cm	19,55 %	19,6 %	99,35 ppm	99,8 ppm	98,1 ppm
Cgas prom	4,16 %	9,66 %	15,32 ppm	71,56 ppm	0,53 ppm
Cgas	4,128 %	9,7 %	16,68	72,29	0,29

Donde:

Co: Promedio de respuestas iniciales y finales para detectar desviaciones del sistema.

Cm: Promedio de respuestas iniciales y finales para detectar desviaciones del sistema a máxima escala.

Cgas prom: Concentración promedio de gas indicada por el analizador, base seca.

Cgas: Concentración de gas corregida por la calibración, base seca.

$$C_O = \frac{R_i \text{cero} + R_f \text{cero}}{2} \quad C_m = \frac{R_i \text{rango alto} + R_f \text{rango alto}}{2} \quad C_{gas} = (C_{gas prom} Co) \cdot \frac{C_{ma}}{(C_m - Co)}$$

ESQUEMA - IMAGEN DE LA FUENTE



Ilustración: Caldera de Fluido Térmico

ESQUEMA - IMAGEN DE LOS PUERTOS DE MUESTREOS



Ilustración: Puertos de Muestreos.

### CÁLCULO DE POTENCIA TÉRMICA NOMINAL

La potencia térmica nominal solo es posible determinarla en fuentes con combustión, ya sean fuentes tipo Proceso o Caldera. Para esta determinación se utilizala siguiente ecuación, obtenida del Manual de Registro de Calderas y Turbinas(Versión 03) del Ministerio del Medio Ambiente.

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

Donde:

<b>PTN=</b>	Potencia Térmica Nominal
<b>CN=</b>	Consumo Nominal de combustible(kg/h)
<b>PCS=</b>	13879,64 (Kcal/kg) Poder calorífico superior del Combustible
<b>F=</b>	Factor de conversión $1,163 \times 10^{-6}$ (MWt/(Kcal/h))

Cálculo

$$PTN = (107 \times 13879,64) \times 0,000001163 = 1,73$$

### CÁLCULO DE CORRECCIÓN POR OXÍGENO PARA EL NOx

La formula para corrección por oxígeno utilizada en este informe es obtenida de la Resolución Exenta N°2063 de la SEREMI de salud de la Región Metropolitana.

$$CC = F \times Cm$$

$$F = (20,9\%O_2\text{referencia}) / (20,9\%-O_2\text{medido}\%)$$

Donde:

<b>CC=</b>	Concentración corregida.
<b>Cm=</b>	Promedio de la concentración medida, corregida por factores de calibración
<b>F=</b>	Factor de corrección por oxígeno de referencia.

Cálculo

$$F = (20,9\%-3\%) / (20,9\%-4,128\%) = 1,0672549487$$

$$\begin{aligned} CC &= 1,0672549487 \times 72,29 \text{ ppm} \\ CC &= 77,15 \text{ ppm} \end{aligned}$$

## Declaración Jurada para la Operatividad de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental

Yo, Ivonne Méndez Soto, en mi calidad de Representante Legal de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental: Méndez Asociados Ltda., sucursal Federico Gallardo 2514, Quinta Normal, Santiago., Código ETFA:008-01, (R.E. N° 30 del 10/01/2024 SMA), para los efectos de lo dispuesto en la letra c) del artículo 3 de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, así como lo dispuesto en la letra b) del artículo 16 del Decreto Supremo N° 38, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece el Reglamento de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que la empresa que represento no tiene relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares con LUVAL S.A, RUT: 79.894.160-7, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la fiscalización ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No hemos tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad de, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de la otra parte;
- Ninguno controla o ha controlado, en los últimos dos años, directa o indirectamente a la otra;
- No hemos sido controlados, en los últimos dos años, directa o indirectamente, por una misma tercera persona;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y los propietarios y representantes legales de esta Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados N° 144-0425-G, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Además, declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el Reglamento de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan en conformidad a lo señalado en el Título III de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.

Por último, ratifico que las declaraciones antes hechas son verídicas según mi mejor conocimiento y entendimiento.

IVONNE  
VIVIANA  
MENDEZ SOTO

Firmado digitalmente por  
IVONNE VIVIANA MENDEZ  
SOTO  
Fecha: 2025.06.13 14:05:22  
-04'00'

Firma del Representante Legal

22 de mayo de 2025

## Declaración Jurada para la Operatividad del Inspector Ambiental

Yo, Guillermo Méndez Soto, RUN N° 13.031.057-5, domiciliado en Av. Segunda Transversal #4211, Maipú., en mi calidad de Inspector Ambiental Código IA N° 13.031.057-5, Código ETFA: 008-01 (R.E. N° 30 del 10/01/2024 SMA), declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con LUVAL S.A, RUT N° 79.894.160-7, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Alejandro Reyes Celedón , RUT N° 8.799.353-1, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con Alejandro Reyes Celedón.
- No he tenido directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de LUVAL S.A
- No he controlado, directa ni indirectamente a LUVAL S.A

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

Toda la información contenida en el Informe de Resultados N° 144-0425-G, 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 en conformidad a lo señalado en el Título III de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.

Guillermo  
Alejandro  
Méndez Soto



Firmado digitalmente  
por Guillermo Alejandro  
Méndez Soto  
Fecha: 2025.06.13  
14:07:07 -04'00'  
Firma del Inspector Ambiental

22 de mayo de 2025

 <b>MÉNDEZ ASOCIADOS LTDA</b> Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental	<h2>HOJA EN TERRENO</h2> <h3>MEDICIÓN GASES</h3>	Código: R-MET-05  n° versión: 01
---	--	--

Empresa : LUVAL S.A

Fecha : 09-04-2025

Fuente : Caldera de Fluido Térmico (G CF-GEV-29486 (CA-5084)

Nº Medición : 144-0425-G

Gas a medir <b>O2</b>	Nº de cilindro	Concentración gas calibración CGC	Porcentaje con respecto a la escala	Verificación de la calibración respuesta directa RC	Error obtenido calibración analizador $\left(\frac{CGC-RC}{E}\right) \cdot 100 < \pm 2\%$	Respuesta inicial del sistema de medición Ri	Desviación inicial $\left(\frac{Ri-RC}{E}\right) \cdot 100 < \pm 5\%$	Respuesta intermedia del sistema de medición Rii	Desviación intermedia $\left(\frac{Rii-RC}{E}\right) \cdot 100 < \pm 5\%$	Respuesta final del sistema de medición Rf	Desviación final $\left(\frac{Rf-RC}{E}\right) \cdot 100 < \pm 5\%$	Desviación final $\left(\frac{Rf-Ri}{E}\right) \cdot 100 < \pm 3\% \text{ Drift}$
Escala 0-19,95												
Cero	CC765235	0,0	0,00	0,1 11:01	-0,50	0,10 11:17	0,0	0,2 13:06	0,50	0,2 14:55	0,5	0,50
Rango medio	RR03899	9,97	49,97	9,7 11:13	1,35	9,50 11:29	-1,0	9,6 13:18	-0,50	9,7 15:07	0,0	1,00
Rango alto	EB0159063	19,95	100,00	19,9 11:09	0,25	19,50 11:25	-2,0	19,7 13:14	-1,00	19,6 15:03	-1,5	0,50
Gas a medir <b>CO2</b>	Nº de cilindro	Concentración gas calibración CGC	Porcentaje con respecto a la escala	Verificación de la calibración respuesta directa RC	Error obtenido calibración analizador $\left(\frac{CGC-RC}{E}\right) \cdot 100 < \pm 2\%$	Respuesta inicial del sistema de medición Ri	Desviación inicial $\left(\frac{Ri-RC}{E}\right) \cdot 100 < \pm 5\%$	Respuesta intermedia del sistema de medición Rii	Desviación intermedia $\left(\frac{Rii-RC}{E}\right) \cdot 100 < \pm 5\%$	Respuesta final del sistema de medición Rf	Desviación final $\left(\frac{Rf-RC}{E}\right) \cdot 100 < \pm 5\%$	Desviación final $\left(\frac{Rf-Ri}{E}\right) \cdot 100 < \pm 3\% \text{ Drift}$
Escala 0-19,90												
Cero	CC765235	0	0,0	0,1 11:01	-0,50	0,1 11:17	0,00	0,2 13:06	0,5	0,3 14:55	1,0	1,01
Rango medio	RR03899	9,88	49,6	10,1 11:13	-1,11	9,4 11:29	-3,52	9,6 13:18	-2,5	9,6 15:07	-2,5	1,01
Rango alto	EB0159063	19,90	100,0	19,8 11:09	0,50	19,8 11:25	0,00	19,7 13:14	-0,5	19,4 15:03	-2,0	-2,01
Gas a medir <b>CO</b>	Nº de cilindro	Concentración gas calibración CGC	Porcentaje con respecto a la escala	Verificación de la calibración respuesta directa RC	Error obtenido calibración analizador $\left(\frac{CGC-RC}{E}\right) \cdot 100 < \pm 2\%$	Respuesta inicial del sistema de medición Ri	Desviación inicial $\left(\frac{Ri-RC}{E}\right) \cdot 100 < \pm 5\%$	Respuesta intermedia del sistema de medición Rii	Desviación intermedia $\left(\frac{Rii-RC}{E}\right) \cdot 100 < \pm 5\%$	Respuesta final del sistema de medición Rf	Desviación final $\left(\frac{Rf-RC}{E}\right) \cdot 100 < \pm 5\%$	Desviación final $\left(\frac{Rf-Ri}{E}\right) \cdot 100 < \pm 3\% \text{ Drift}$
Escala 0-100,5												
Cero	EB0159063	0,0	0,00	0,3 11:09	-0,30	-1,9 11:25	-2,19	0,2 13:14	-0,10	-0,9 15:03	-1,2	1,00
Rango medio	CC758630	50,05	49,80	50 11:05	0,05	49,5 11:21	-0,50	49,6 13:10	-0,40	49,2 14:59	-0,8	-0,30
Rango alto	CC765235	100,5	100,00	99,7 11:01	0,80	99,4 11:17	-0,30	99,9 13:06	0,20	99,3 14:55	-0,4	-0,10
Gas a medir <b>NOX</b>	Nº de cilindro	Concentración gas calibración CGC	Porcentaje con respecto a la escala	Verificación de la calibración respuesta directa RC	Error obtenido calibración analizador $\left(\frac{CGC-RC}{E}\right) \cdot 100 < \pm 2\%$	Respuesta inicial del sistema de medición Ri	Desviación inicial $\left(\frac{Ri-RC}{E}\right) \cdot 100 < \pm 5\%$	Respuesta intermedia del sistema de medición Rii	Desviación intermedia $\left(\frac{Rii-RC}{E}\right) \cdot 100 < \pm 5\%$	Respuesta final del sistema de medición Rf	Desviación final $\left(\frac{Rf-RC}{E}\right) \cdot 100 < \pm 5\%$	Desviación final $\left(\frac{Rf-Ri}{E}\right) \cdot 100 < \pm 3\% \text{ Drift}$
Escala 0-101												
Cero	EB0159063	0,0	0,00	0,4 11:09	-0,40	0,6 11:25	0,20	0,3 13:14	-0,1	0,3 15:03	-0,1	-0,30
Rango medio	CC758630	49,9	49,41	51,5 11:05	-1,58	51 11:21	-0,50	49,3 13:10	-2,2	52,2 14:59	0,7	1,19
Rango alto	CC765235	101,0	100,00	101,2 11:01	-0,20	100,5 11:17	-0,69	99,2 13:06	-2,0	99,1 14:55	-2,1	-1,39
Gas a medir <b>SO2</b>	Nº de cilindro	Concentración gas calibración CGC	Porcentaje con respecto a la escala	Verificación de la calibración respuesta directa RC	Error obtenido calibración analizador $\left(\frac{CGC-RC}{E}\right) \cdot 100 < \pm 2\%$	Respuesta inicial del sistema de medición Ri	Desviación inicial $\left(\frac{Ri-RC}{E}\right) \cdot 100 < \pm 5\%$	Respuesta intermedia del sistema de medición Rii	Desviación intermedia $\left(\frac{Rii-RC}{E}\right) \cdot 100 < \pm 5\%$	Respuesta final del sistema de medición Rf	Desviación final $\left(\frac{Rf-RC}{E}\right) \cdot 100 < \pm 5\%$	Desviación final $\left(\frac{Rf-Ri}{E}\right) \cdot 100 < \pm 3\% \text{ Drift}$
Escala 0-100,7												
Cero	EB0159063	0,0	0,00	0,2 11:09	-0,2	0,2 11:25	0,0	0,3 13:14	0,1	0,3 15:03	0,1	0,10
Rango medio	CC758630	49,7	49,35	50,1 11:05	-0,4	51,2 11:21	1,1	49,1 13:10	-1,0	51,4 14:59	1,3	0,20
Rango alto	CC765235	100,7	100,00	99,5 11:01	1,2	98,0 11:17	-1,5	98,4 13:06	-1,1	98,2 14:55	-1,3	0,20

**Guillermo Alejandro Méndez Soto**  
Firmado digitalmente por Guillermo Alejandro Méndez Soto  
Fecha: 2025.06.13 14:07:29 -04'00'

**Inspector Unidad Fuentes Fijas**  
Nombre y Firma

	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>
Inicio	11:33	13:22
Término	13:02	14:51



**FORMULARIO**  
**HOJA DE REGISTRO MEDICIÓN DE CAUDAL, MÉTODO CH-2**

Código: R-MET-04  
Versión N°1  
Página: 1 de 1

Nº de Corrida: 1

Fecha: 09/04/25 Nº Interno: 144-0425-6 Empresa: LUVAT S.A Fuente: CALDEMA DE FLUIDO TÉRMICO  
**EQUIPO DE TERRENO ASIGNADOS** I.A.: GM O.U.C.: FS A.T.: SP C.A - 5084 (GN)

**DATOS DEL DUCTO**

Distancia A (m) 5,2 Nº Diametros A 14,86 Perturbación A Atrósfera Posición del Ducto Vertical  
 Distancia B (m) 2,9 Nº Diametros B 8,29 Perturbación B Codo 45° Matriz 2x4 Largo de Coplas(cm) 4  
 Diámetro Interno(m) 0,35 Sección Circ  Rect  L(m) - W(m) - D<sub>equivalente</sub>(m) -

**IDENTIFICACION DEL EQUIPO DE MEDICION A UTILIZAR**

Nº	Di	DCC	Trav.	Hora inicio término	Nº	ΔP	Ts	Trav.	Hora inicio término	Nº	ΔP	Ts	Pg	Flujo Ciclónico	
														a° 1	a° 2
(cm)	(cm)					mmH <sub>2</sub> O	°C				mmH <sub>2</sub> O	°C	mmH <sub>2</sub> O		
1	<u>2,30</u>	<u>6,30</u>	1		1	<u>6</u>	<u>258</u>	2		13	<u>6</u>	<u>237</u>	<u>-4,4</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
2	<u>8,80</u>	<u>12,80</u>			2	<u>4,6</u>	<u>266</u>			14	<u>4,6</u>	<u>269</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	
3	<u>26,30</u>	<u>30,30</u>			3	<u>4,8</u>	<u>264</u>			15	<u>4,6</u>	<u>288</u>	<u>-4,4</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
4	<u>32,70</u>	<u>36,70</u>			4	<u>4,4</u>	<u>289</u>			16	<u>4,2</u>	<u>289</u>		<u>3</u>	<u>2</u>
5					5					17					
6					6					18					
7					7					19					
8					8					20					
9					9					21					
10					10					22					
11					11					23					
12					12					24					

**Parámetros**

ΔP<sub>Promedio</sub>(mmH<sub>2</sub>O) 4,90 Ts(°C)<sub>Promedio</sub> 242,50 Pg<sub>Promedio</sub>(mmH<sub>2</sub>O) -4,40 a°<sub>promedio</sub> 2,25  
 Bws(%) 15 Pbar(mmHg) 716 Cp 0,84 %O<sub>2</sub> 4,2 %CO<sub>2</sub> 9,6 CO(ppm) 19 Md(g/mol) 29,70 Ps(mmHg) 715,7  
 Ms(g/mol) 27,95 Vs (m/s) 10,74 QReal (m<sup>3</sup>/h) 3720 QNormalizado (m<sup>3</sup>N/h) 1626,9

Inspector Ambiental  
Nombre y Firma



## FORMULARIO

Código: R-MET-04

Versión N°1

Página: 1 de 1

## HOJA DE REGISTRO MEDICIÓN DE CAUDAL, MÉTODO CH-2

Nº de Corrida: 2Fecha: 09/04/25 Nº Interno: 144-0425-6 Empresa: Luvia S.A. Fuente: CALDERA DE FLUIDO TÉRMICOEQUIPO DE TERRENO ASIGNADOS I.A.: 6m O.U.C.: FS A.T.: SPC4-5084 (GN)

## DATOS DEL DUCTO

Distancia A (m) - Nº Diametros A - Perturbación A - Posición del Ducto -Distancia B (m) - Nº Diametros B - Perturbación B - Matriz - Largo de Coplas(cm) -Diámetro Interno(m) - Sección Círc - Rect - L(m) - W(m) - D<sub>equivalente</sub>(m) -

## IDENTIFICACION DEL EQUIPO DE MEDICION A UTILIZAR

Nº	Di	DCC	Trav.	Hora inicio término	Nº	ΔP	Ts	Trav.	Hora inicio término	Nº	ΔP	Ts	Pg	Flujo Ciclónico	
														a° 1	a° 2
(cm)	(cm)					mmH <sub>2</sub> O	°C				mmH <sub>2</sub> O	°C	mmH <sub>2</sub> O		
1					1	5,8	278			13	6	280	-4,4		
2					2	4,6	282			14	4,6	285			
3					3	4,8	285			15	4,6	286	-4,4		
4					4	4,6	285			16	4,4	286			
5					5					17					
6					6					18					
7					7					19					
8					8					20					
9					9					21					
10					10					22					
11					11					23					
12					12					24					

## Parámetros

ΔP<sub>Promedio</sub>(mmH<sub>2</sub>O) 4,93 Ts(°C)<sub>Promedio</sub> 283,38 Pg<sub>Promedio</sub>(mmH<sub>2</sub>O) -4,40 a° promedio -  
 Bws(%) 15 Pbar(mmHg) 716 Cp 0,84 %O<sub>2</sub> 4,1 %CO<sub>2</sub> 9,6 CO(ppm) 15 Md(g/mol) 29,70 Ps(mmHg) 75,7  
 Ms(g/mol) 2795 Vs (m/s) 10,87 QReal (m<sup>3</sup>/h) 3767 QNormalizado (m<sup>3</sup>N/h) 1615,2

Inspector Ambiental  
Nombre y Firma



## FORMULARIO

Código: R-MET-04

Versión N°1

Página: 1 de 1

## HOJA DE REGISTRO MEDICIÓN DE CAUDAL, MÉTODO CH-2

Nº de Corrida: 3

Fecha: 09/04/05 Nº Interno: 144-0425-6 Empresa: *Luvia S.A.* Fuente: *CALDERA DE FLUIDO TÉRMICO*EQUIPO DE TERRENO ASIGNADOS I.A.: *BH* O.U.C.: *FS* A.T.: *S?*

## DATOS DEL DUCTO

Distancia A (m) — N°Diametros A — Perturbación A — Posición del Ducto —

Distancia B (m) — N°Diametros B — Perturbación B — Matriz — Largo de Coplas(cm) —

Diámetro Interno(m) — Sección Circ — Rect — L(m) — W(m) — D<sub>equivalente</sub>(m) —

## IDENTIFICACION DEL EQUIPO DE MEDICION A UTILIZAR

Nº	Di (cm)	DCC (cm)	Trav.	Hora inicio término	Nº	ΔP mmH <sub>2</sub> O	Ts °C	Trav.	Hora inicio término	Nº	ΔP mmH <sub>2</sub> O	Ts °C	Pg mmH <sub>2</sub> O	Flujo Ciclónico	
														a° 1	a° 2
1					1	5,2	275			13	5,8	282	-4,4		
2					2	4,6	282			14	4,6	286			
3					3	4,6	286			15	4,6	288	-4,4		
4					4	4,6	286			16	4,4	288			
5					5					17					
6					6					18					
7					7					19					
8					8					20					
9					9					21					
10					10					22					
11					11					23					
12					12					24					

## Parámetros

ΔP Promedio(mmH<sub>2</sub>O) 4,80 Ts(°C) Promedio 284,13 Pg Promedio(mmH<sub>2</sub>O) -4,40 a° promedio —  
 Bws(%) 15 Pbar(mmHg) 714 Cp 0,84 %O<sub>2</sub> 4,3 %CO<sub>2</sub> 9,5 CO(ppm) 13 Md(g/mol) 29,69 Ps(mmHg) 715,7  
 Ms(g/mol) 27,94 Vs (m/s) 10,74 QReal (m<sup>3</sup>/h) 3724 QNormalizado (m<sup>3</sup>N/h) 1593,6

Inspector Ambiental  
Nombre y Firma



### Certificate of Analysis – EPA Protocol Gas

**Customer:**  
Air Test Lab  
Las Delicias Oriente, N° 281  
Cordillera, Chile

**PO Number:** AIRTEST LAB#5  
**Reference#:** CGS-10-27716 (5 of 7)  
**Date Filled:** 6/20/2024  
**Customer Part #:**

Cylinder Number	Size	Concentration Basis	Standard type	Certificate ID
CC765235	ALS	Mole	EPA Protocol	04-07022401

#### Certified Concentration

		Uncertainty
Carbon Monoxide =	100.5 ppm	+/- 0.7 ppm
Nitric Oxide =	100.1 ppm	+/- 1.1 ppm
NOx =	101.0 ppm	
Sulfur Dioxide =	100.7 ppm	+/- 1.1 ppm
Nitrogen =	Balance Gas	

#### Analytical Information

Component	Analyzer Make/Model/SN	Analytical Principle	Last Calibration Date
Carbon Monoxide	Thermo Nicolet iS50 AUP2210530 FT-IR		6/14/2024
Nitric Oxide	Thermo Nicolet iS50 AUP2210530 FT-IR		6/13/2024
Sulfur Dioxide	Thermo Nicolet iS50 AUP2210530 FT-IR		7/1/2024

First Assay Date	6/24/2024	Second Assay Date	7/2/2024
------------------	-----------	-------------------	----------

#### Reference Standard(s)

Component	GMIS #	Cylinder #	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
Carbon Monoxide	10-20834	CC172543	103.5 ppm	+/- 0.3 ppm	10/5/2028
Nitric Oxide	10-24166	CC740251	102.5 ppm	+/- 0.8 ppm	10/3/2026
NOx	10-24166	CC740251	103.5 ppm		10/3/2026
Sulfur Dioxide (1st assay)	2-17-2103	EB0009703	52.58 ppm	+/- 0.33 ppm	2/17/2025
Sulfur Dioxide (2nd assay)	10-27135	SG9168255	253.2 ppm	+/- 1.1 ppm	4/30/2028
Nitrogen			Balance Gas		

CO GMIS certified by:

Component	SRM #	N.I.S.T. Sample #	Cylinder #	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
Carbon Monoxide	1679c	03-K-50	FF24541	99.28 ppm	+/- 0.21 ppm	9/25/2022
Nitrogen				Balance Gas		

NO GMIS certified by:

Component	SRM #	N.I.S.T. Sample#	Cylinder #	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
Nitric Oxide	1684b	44-U-21	FF55495	98.95 ppm	+/- 0.79 ppm	9/14/2025
Nitrogen Oxides (NOx)	1684b	44-U-21	FF55495	98.95 ppm	+/- 0.79 ppm	9/14/2025
Nitrogen				Balance Gas		

SO2 GMIS certified by:

Component	SRM #	N.I.S.T. Sample #	Cylinder #	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
Sulfur Dioxide	1693a	96-N-60	FF28076	50.18 ppm	+/- 0.28 ppm	6/27/2023
Sulfur Dioxide	PRM		DO43885	250.0 ppm	+/- 0.7 ppm	9/7/2027
Nitrogen				Balance Gas		

This calibration standard has been certified per the 2012 EPA Traceability Protocol, Document EPA 600/R-12/531, using the procedure G1.

Do Not Use This Standard Below 100 psig (0.7 Megapascals).

Valve Outlet Connection CGA: **660**  
Mix Pressure(psig)@70F: **1900**  
Certification Date: **7/2/2024**  
Shelf Life: **4 years**  
Expiration date: **7/2/2028**

Certified By:

Reviewed By:

Produced By:

Coastal Specialty Gas: (409) 981-7700  
2150 Interstate 10 East, Beaumont, TX 77703  
Coastal Specialty Gas PGVP Vendor ID: O12024



## Certificate of Analysis – EPA Protocol Gas

**Customer:**  
 Electronica Nenyenmapu Control LTDA  
 Semirario 7 of 202 Providencia  
 Santiago, Chile

PO Number: 9  
 Reference#: CGS-10-22875 (10 of 10)  
 Date Filled: 11/15/2021  
 Customer Part #:

Serial Number	Size	Concentration Basis	Standard type	Certificate ID
RR03899	ALS	Mole	EPA Protocol	07-01032210

### Certified Concentration

Oxygen =	9.97%	+/- 0.04%
Carbon Dioxide=	9.88%	+/- 0.06%
Nitrogen =	Balance Gas	

### Analytical Information

Component	Analyzer	Make/Model/SN	Analytical Principle	Last Calibration Date
Oxygen	Servomex	5200	Paramagnetic	10/28/2021
Carbon Dioxide	Thermo	Nicolet 6700 APW100179 FT-IR		12/28/2021
O2 Assay Date	11/22/2021		CO2 Assay Date	12/30/2021

### Reference Standard(s)

Component	GMIS #	Cylinder #	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
Oxygen	4838-3-2	CC121923	10.03%	+/- 0.04%	5/5/2028
Carbon Dioxide	10-15142-5-2	EB0005338	16.23%	+/- 0.12%	8/31/2026
Nitrogen			Balance Gas		
O2 GMIS certified by:					
Component	SRM #	N.I.S.T. Sample #	Cylinder #	Concentration	Uncertainty
Oxygen	2658a	72-D-61	CAL016903	9.918%	+/- 0.022%
Nitrogen				Balance Gas	
CO2 GMIS certified by:					
Component	SRM#	N.I.S.T. Sample #	Cylinder #	Concentration	Uncertainty
Carbon Dioxide	2745	9-D-10	FF13635	16.080%	+/- 0.020%
Nitrogen				Balance Gas	

This calibration standard has been certified per the 2012 EPA Traceability Protocol, Document EPA 600/R-12/531, using the procedure G1.

Do Not Use This Standard Below 100 psig (0.7 Megapascals).

Valve Outlet Connection CGA: 590  
 Mix Pressure(psig)@70F : 2000  
 Certification Date: 1/3/2022  
 Shelf Life : 8 years  
 Expiration date: 1/3/2030

Certified By:

Reviewed By:

Produced By:

Coastal Specialty Gas: (409) 838-3757 Fax (409) 835-1522  
 2150 Interstate 10 East, Beaumont, TX 77703  
 Coastal Specialty Gas PGVP Vendor ID: O12022

MVP 7846

## CERTIFICATE OF ANALYSIS

### Grade of Product: EPA PROTOCOL STANDARD

Customer:	LINDE GAS CHILE SA	Reference Number:	160-402603483-1
Part Number:	E03NI60E15A0286	Cylinder Volume:	159.6 CF
Cylinder Number:	EB0159063	Cylinder Pressure:	2015 PSIG
Laboratory:	124 - Plumsteadville - PA	Valve Outlet:	590
PGVP Number:	A12022	Certification Date:	Dec 05, 2022
Gas Code:	CO2,O2,BALN		

**Expiration Date: Dec 05, 2030**

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 mole/mole basis unless otherwise noted. The results relate only to the items tested. The report shall not be reproduced except in full without approval of the laboratory. Do Not Use This Cylinder below 100 psig, i.e. 0.7 megapascals.

<b>ANALYTICAL RESULTS</b>					
<b>Component</b>	<b>Requested Concentration</b>	<b>Actual Concentration</b>	<b>Protocol Method</b>	<b>Total Relative Uncertainty</b>	<b>Assay Dates</b>
CARBON DIOXIDE	20.00 %	19.90 %	G1	+/- 0.4% NIST Traceable	12/05/2022
OXYGEN	20.00 %	19.95 %	G1	+/- 0.4% NIST Traceable	12/05/2022
NITROGEN	Balance				

<b>CALIBRATION STANDARDS</b>					
<b>Type</b>	<b>Lot ID</b>	<b>Cylinder No</b>	<b>Concentration</b>	<b>Uncertainty</b>	<b>Expiration Date</b>
NTRM	200605-04	6088256Y	24.63 % CARBON DIOXIDE/NITROGEN	+/- 0.4%	Feb 08, 2027
NTRM	08010205	K001516	23.2 % OXYGEN/NITROGEN	+/- 0.4%	Jun 01, 2024

<b>ANALYTICAL EQUIPMENT</b>		
<b>Instrument/Make/Model</b>	<b>Analytical Principle</b>	<b>Last Multipoint Calibration</b>
HORIBA VA5011 T5V6VU9P NDIR CO2	NDIR	Nov 28, 2022
SIEMENS OXYMAT 6 - N1-W5-951 - O2	PARAMAGNETIC	Nov 10, 2022

**Triad Data Available Upon Request**

**NOTES:** Gross Weight: 29.6 Kg  
Net Weight: 6.0 Kg



*Ricardo Añorve*  
Approved for Release

Page 1 of 1

MVP 7845

MAI

## CERTIFICATE OF ANALYSIS

### Grade of Product: EPA PROTOCOL STANDARD

Customer:	LINDE GAS CHILE SA	Reference Number:	160-402609719-1
Part Number:	E04NI99E15A0078	Cylinder Volume:	150.0 CF
Cylinder Number:	CC758630	Cylinder Pressure:	2015 PSIG
Laboratory:	124 - Plumsteadville - PA	Valve Outlet:	660
PGVP Number:	A12022	Certification Date:	Dec 27, 2022
Gas Code:	CO,NO,NOX,SO2,BALN		

Expiration Date: Dec 27, 2030

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 mole/mole basis unless otherwise noted. The results relate only to the items tested. The report shall not be reproduced except in full without approval of the laboratory. 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	50.00 PPM	49.91 PPM	G1	+/- 1.4% NIST Traceable	12/20/2022, 12/27/2022
CARBON MONOXIDE	50.00 PPM	50.05 PPM	G1	+/- 0.7% NIST Traceable	12/20/2022
NITRIC OXIDE	50.00 PPM	49.91 PPM	G1	+/- 1.4% NIST Traceable	12/20/2022, 12/27/2022
SULFUR DIOXIDE	50.00 PPM	49.70 PPM	G1	+/- 0.8% NIST Traceable	12/20/2022, 12/27/2022
NITROGEN	Balance				

CALIBRATION STANDARDS					
Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
NTRM	140604-48	CC434407	49.88 PPM CARBON MONOXIDE/NITROGEN	+/- 0.6%	Feb 13, 2026
PRM	12395	D887660	9.91 PPM NITROGEN DIOXIDE/AIR	+/- 2.0%	Feb 22, 2022
NTRM	210607-21	CC708065	48.41 PPM NITRIC OXIDE/NITROGEN	+/- 1.2%	Sep 21, 2025
GMIS	124206889104	CC322509	4.326 PPM NITROGEN DIOXIDE/AIR	+/- 2.0%	Feb 21, 2025
NTRM	160102-32	KAL004062	97.69 PPM SULFUR DIOXIDE/NITROGEN	+/- 0.8%	Nov 01, 2027

The SRM, NTRM, 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 iS50 FTIR AUP2010245 CO	FTIR	Dec 08, 2022
Nicolet iS50 FTIR AUP2010245 NO	FTIR	Dec 15, 2022
Nicolet iS50 FTIR AUP2010245 NO2	FTIR	Dec 01, 2022
Nicolet iS50 FTIR AUP2010245 SO2	FTIR	Dec 22, 2022

#### Triad Data Available Upon Request

NOTES: Gross Weight: 27.3 Kg

Net Weight: 4.8 Kg



*Melinda Perkins*

Approved for Release

Page 1 of 1

Date	Time	O2	CO2	CO	NOX	SO2		
09-04-2025	11:01:00	0,1	0,1	99,7	101,2	99,5	Spam directo CO, NOx, SO2	Cero directo O2, CO2
09-04-2025	11:02:00	0,1	0,1	85,3	88,2	84,4		
09-04-2025	11:03:00	0,1	0,1	53,1	59,1	61,3		
09-04-2025	11:04:00	0,1	0,1	52,2	53,2	51,1		
09-04-2025	11:05:00	0,1	0,1	50	51,5	50,1	Media directo CO, NOx, SO2	
09-04-2025	11:06:00	5,5	7,4	28,4	30,1	29,4		
09-04-2025	11:07:00	13,4	13,4	5,2	6,6	7,1		
09-04-2025	11:08:00	16,7	19,2	0,8	0,6	0,6		
09-04-2025	11:09:00	19,9	19,8	0,3	0,4	0,2	Spam directo O2, CO2	Cero directo CO, NOX, SO2
09-04-2025	11:10:00	12,4	13,6	0,1	0,1	0,1		
09-04-2025	11:11:00	11,2	12,4	0,1	0,1	0,2		
09-04-2025	11:12:00	10,3	10,9	0,1	0,1	0,2		
09-04-2025	11:13:00	9,7	10,1	0,1	0,1	0,2	Medio directo O2, CO2	
09-04-2025	11:14:00	7,1	8,1	26,4	32,1	28,7		
09-04-2025	11:15:00	4,3	3,8	51,3	61,3	59,6		
09-04-2025	11:16:00	1,1	0,8	99,6	98,9	97,1		
09-04-2025	11:17:00	0,1	0,1	99,4	100,5	98	Spam sistema CO, NOx, SO2	Cero sistema O2, CO2
09-04-2025	11:18:00	0,2	0,1	88,2	79,4	80,1		
09-04-2025	11:19:00	0,2	0,1	64,1	63,4	60,2		
09-04-2025	11:20:00	0,2	0,1	54,6	50,2	53,5		
09-04-2025	11:21:00	0,2	0,1	49,5	51	51,2	Media sistema CO, NOx, SO2	
09-04-2025	11:22:00	5,5	6,4	28,7	30,1	28,9		
09-04-2025	11:23:00	13,4	14,4	5,1	7,9	9,1		
09-04-2025	11:24:00	18,9	19,1	1,2	0,8	1,2		
09-04-2025	11:25:00	19,5	19,8	-1,9	0,6	0,2	Spam sistema O2, CO2	Cero sistema CO, NOX, SO2
09-04-2025	11:26:00	13,4	9,7	0,2	0,2	0,3		
09-04-2025	11:27:00	10,2	9,4	0,2	0,2	0,3		
09-04-2025	11:28:00	9,7	9,5	0,2	0,3	0,3		
09-04-2025	11:29:00	9,5	9,4	0,2	0,3	0,3	Medio sistema O2, CO2	
09-04-2025	11:30:00	4,5	5,2	5,5	25,7	0,2		
09-04-2025	11:31:00	3,2	7,2	8,4	65,1	0,2		
09-04-2025	11:32:00	2,9	9,8	10,1	70,2	4,3		
09-04-2025	11:33:00	4,1	9,6	20	69,9	0,6		1
09-04-2025	11:34:00	4,1	9,6	19,5	70	0,4		2
09-04-2025	11:35:00	4,1	9,6	19,6	70,2	0,2		3
09-04-2025	11:36:00	4,1	9,4	19,1	70,5	0,8		4
09-04-2025	11:37:00	4,1	9,4	18,8	69,1	0,9		5
09-04-2025	11:38:00	4,1	9,5	19,3	71,6	0,2		6
09-04-2025	11:39:00	4,2	9,5	19,9	70,3	0,1		7
09-04-2025	11:40:00	4,2	9,5	19,5	70,4	0,3		8
09-04-2025	11:41:00	4,2	9,5	19	70,3	0,7		9
09-04-2025	11:42:00	4,2	9,5	17,3	69,7	0,8		10
09-04-2025	11:43:00	4,2	9,4	16,7	71,3	0,3		11
09-04-2025	11:44:00	4,2	9,5	16,9	70,5	0,6		12
09-04-2025	11:45:00	4,3	9,5	16,8	71,6	0,5		13
09-04-2025	11:46:00	4,2	9,5	15,2	71	0,2		14
09-04-2025	11:47:00	4,2	9,5	13,2	73,2	0,8		15
09-04-2025	11:48:00	4,2	9,5	14,1	71,9	0,4		16
09-04-2025	11:49:00	4,2	9,5	15,4	71,5	0,9		17
09-04-2025	11:50:00	4,2	9,5	14,4	71,9	0,1		18
09-04-2025	11:51:00	4,2	9,5	14,4	71,7	0,2		19
09-04-2025	11:52:00	4,2	9,5	14,2	71,8	0,7		20

09-04-2025	11:53:00	4,2	9,5	13,9	70,3	0,8	21
09-04-2025	11:54:00	4,1	9,5	14	71,5	0,6	22
09-04-2025	11:55:00	4,2	9,5	13,5	70,2	0,2	23
09-04-2025	11:56:00	4,2	9,5	13	70,7	0,3	24
09-04-2025	11:57:00	4,2	9,6	13,3	71	0,4	25
09-04-2025	11:58:00	4,2	9,5	13,2	70,6	0,7	26
09-04-2025	11:59:00	4,2	9,6	13	69,5	0,8	27
09-04-2025	12:00:00	4,3	9,6	13,1	70,7	0,6	28
09-04-2025	12:01:00	4,3	9,5	13	70,7	0,2	29
09-04-2025	12:02:00	4,2	9,6	13	69,2	0,3	30
09-04-2025	12:03:00	4,2	9,5	13	71,4	0,1	31
09-04-2025	12:04:00	4,2	9,6	13	68,6	0,8	32
09-04-2025	12:05:00	4,3	9,5	12,6	69,4	0,7	33
09-04-2025	12:06:00	4,3	9,6	12,5	69,8	0,6	34
09-04-2025	12:07:00	4,3	9,6	12,6	70,3	0,2	35
09-04-2025	12:08:00	4,2	9,5	12,9	69,6	0,1	36
09-04-2025	12:09:00	4,3	9,6	12,5	68	0,2	37
09-04-2025	12:10:00	4,3	9,6	12,7	70,1	0,6	38
09-04-2025	12:11:00	4,3	9,6	12,5	69,9	0,8	39
09-04-2025	12:12:00	4,3	9,6	12,2	68,9	0,9	40
09-04-2025	12:13:00	4,3	9,6	12,2	69,5	0,7	41
09-04-2025	12:14:00	4,3	9,6	12,2	70,2	0,4	42
09-04-2025	12:15:00	4,3	9,6	12,5	69,4	0,5	43
09-04-2025	12:16:00	4,2	9,6	12	69,1	0,6	44
09-04-2025	12:17:00	4,2	9,6	12,4	70,9	0,7	45
09-04-2025	12:18:00	4,2	9,6	12,1	69,3	0,8	46
09-04-2025	12:19:00	4,2	9,6	12	70,2	0,6	47
09-04-2025	12:20:00	4,2	9,6	12	71	0,6	48
09-04-2025	12:21:00	4,2	9,6	11,9	69,4	0,4	49
09-04-2025	12:22:00	4,2	9,6	12,1	69,2	0,2	50
09-04-2025	12:23:00	4,2	9,6	12	69,2	0,5	51
09-04-2025	12:24:00	4,2	9,6	11,9	71,2	0,8	52
09-04-2025	12:25:00	4,2	9,6	12,2	69,4	0,4	53
09-04-2025	12:26:00	4,2	9,6	12,1	70,2	0,9	54
09-04-2025	12:27:00	4,3	9,7	12	69,1	0,2	55
09-04-2025	12:28:00	4,3	9,6	12,3	70,6	0,4	56
09-04-2025	12:29:00	4,2	9,7	12	71,3	0,3	57
09-04-2025	12:30:00	4,2	9,7	12,3	68,6	0,1	58
09-04-2025	12:31:00	4,2	9,7	12,3	70,5	0,5	59
09-04-2025	12:32:00	4,1	9,7	12,6	71,3	0,8	60
09-04-2025	12:33:00	4,1	9,7	12,3	71,8	0,4	61
09-04-2025	12:34:00	4,1	9,7	12,7	69,9	0,8	62
09-04-2025	12:35:00	4,1	9,7	12,1	70,7	0,6	63
09-04-2025	12:36:00	4,1	9,7	12,5	70,9	0,7	64
09-04-2025	12:37:00	4,1	9,7	12,2	70	0,4	65
09-04-2025	12:38:00	4,1	9,7	12,2	70,6	0,8	66
09-04-2025	12:39:00	4,1	9,7	12,4	70,1	0,9	67
09-04-2025	12:40:00	4,1	9,6	12	71,3	0,6	68
09-04-2025	12:41:00	4,1	9,7	12,4	69,7	0,8	69
09-04-2025	12:42:00	4,2	9,7	12,6	70,7	0,4	70
09-04-2025	12:43:00	4,1	9,6	12,4	71,6	0,2	71
09-04-2025	12:44:00	4,1	9,7	12,4	69,7	0,3	72
09-04-2025	12:45:00	4,2	9,7	12	70,1	0,6	73

09-04-2025	12:46:00	4,2	9,7	12,4	70	0,8		74
09-04-2025	12:47:00	4,2	9,7	13,1	69,5	0,7		75
09-04-2025	12:48:00	4,2	9,6	12,6	71	0,9		76
09-04-2025	12:49:00	4,1	9,7	12,6	70,9	0,5		77
09-04-2025	12:50:00	4,3	9,6	13,3	70,7	0,4		78
09-04-2025	12:51:00	4,2	9,7	13,9	70,2	0,2		79
09-04-2025	12:52:00	4,2	9,7	13,6	71,8	0,3		80
09-04-2025	12:53:00	4,1	9,7	14,1	71,3	0,6		81
09-04-2025	12:54:00	4,1	9,7	14,6	71,7	0,9		82
09-04-2025	12:55:00	4,2	9,7	13,6	70,7	0,4		83
09-04-2025	12:56:00	4,2	9,7	14,3	71,3	0,5		84
09-04-2025	12:57:00	4,2	9,6	15,4	70,7	0,2		85
09-04-2025	12:58:00	4,2	9,7	15,1	71,7	0,8		86
09-04-2025	12:59:00	4,2	9,7	14,6	70,6	0,9		87
09-04-2025	13:00:00	4,2	9,7	14,5	71,8	0,4		88
09-04-2025	13:01:00	4,2	9,7	14,7	71,5	0,5		89
09-04-2025	13:02:00	4,1	9,7	14,9	70,5	0,8		90
09-04-2025	13:03:00	1,6	8,9	25,7	85,6	17,9		
09-04-2025	13:04:00	0,6	6,1	65,4	92,4	33,5		
09-04-2025	13:05:00	0,3	1,1	93,1	96,4	67,9		
09-04-2025	13:06:00	0,2	0,2	99,9	99,2	98,4	Spam sistema CO, NOx, SO2 Cero sistema O2, CO2	
09-04-2025	13:07:00	0,2	0,2	78,4	81,4	79,4		
09-04-2025	13:08:00	0,2	0,2	62,4	68,1	62,4		
09-04-2025	13:09:00	0,2	0,2	52,4	53,6	52,3		
09-04-2025	13:10:00	0,2	0,2	49,6	49,3	49,1	Media sistema CO, NOx, SO2	
09-04-2025	13:11:00	5,5	6,7	29,4	30,1	25,4		
09-04-2025	13:12:00	13,4	14,2	5,5	7,8	5,1		
09-04-2025	13:13:00	19,1	19,1	0,8	1,1	0,4		
09-04-2025	13:14:00	19,7	19,7	0,2	0,3	0,3	Spam sistema O2, CO2	Cero sistema CO, NOx, SO2
09-04-2025	13:15:00	12,3	13,4	0,2	0,2	0,3		
09-04-2025	13:16:00	10,1	11,3	0,3	0,3	0,3		
09-04-2025	13:17:00	9,9	9,7	0,2	0,3	0,3		
09-04-2025	13:18:00	9,6	9,6	0,2	0,3	0,3	Medio sistema O2, CO2	
09-04-2025	13:19:00	7,2	9,8	5,5	25,6	0,4		
09-04-2025	13:20:00	3,4	10,2	12,4	48,8	0,5		
09-04-2025	13:21:00	2,7	10,4	13,6	63,4	0,6		
09-04-2025	13:22:00	4,1	9,6	15,8	71,6	0,5		91
09-04-2025	13:23:00	4,2	9,7	14,8	71,2	0,6		92
09-04-2025	13:24:00	4,2	9,7	15,4	71,9	0,8		93
09-04-2025	13:25:00	4,2	9,7	15,6	72,1	0,4		94
09-04-2025	13:26:00	4,2	9,7	16	71,9	0,5		95
09-04-2025	13:27:00	4,2	9,7	16,4	70,9	0,6		96
09-04-2025	13:28:00	4,2	9,6	16,1	70,1	0,9		97
09-04-2025	13:29:00	4,2	9,6	16,7	70,5	0,7		98
09-04-2025	13:30:00	4,2	9,7	16,7	72,4	0,2		99
09-04-2025	13:31:00	4,2	9,7	16,9	72,3	0,3		100
09-04-2025	13:32:00	4,2	9,7	17,2	71,5	0,8		101
09-04-2025	13:33:00	4,2	9,7	16,5	71,5	0,5		102
09-04-2025	13:34:00	4,2	9,7	16,4	72,5	0,6		103
09-04-2025	13:35:00	4,2	9,6	16,9	72	0,4		104
09-04-2025	13:36:00	4,2	9,7	16,2	71,2	0,2		105
09-04-2025	13:37:00	4,3	9,7	17,6	69,9	0,6		106
09-04-2025	13:38:00	4,2	9,7	16,9	72,1	0,3		107

09-04-2025	13:39:00	4,2	9,7	17,9	73,3	0,1	108
09-04-2025	13:40:00	4,2	9,7	17,3	71	0,8	109
09-04-2025	13:41:00	4,2	9,7	17,5	71,5	0,9	110
09-04-2025	13:42:00	4,2	9,7	17,3	74,5	0,4	111
09-04-2025	13:43:00	4,2	9,6	17,7	71,9	0,7	112
09-04-2025	13:44:00	4,2	9,6	17,7	72,8	0,5	113
09-04-2025	13:45:00	4,2	9,7	17,9	71,5	0,6	114
09-04-2025	13:46:00	4,3	9,7	18,8	71,6	0,1	115
09-04-2025	13:47:00	4,2	9,7	17,6	71,8	0,8	116
09-04-2025	13:48:00	4,2	9,7	17,9	71,3	0,4	117
09-04-2025	13:49:00	4,2	9,7	16,4	70,9	0,6	118
09-04-2025	13:50:00	4,2	9,6	16,1	70,1	0,8	119
09-04-2025	13:51:00	4,2	9,6	16,7	70,5	0,9	120
09-04-2025	13:52:00	4,2	9,7	16,7	72,4	0,4	121
09-04-2025	13:53:00	4	9,8	18,4	74,1	0,2	122
09-04-2025	13:54:00	4	9,8	17,3	74,5	0,6	123
09-04-2025	13:55:00	4	9,8	17,9	76,4	0,1	124
09-04-2025	13:56:00	4	9,8	17,2	75,3	0,2	125
09-04-2025	13:57:00	4,2	9,8	18,6	74,9	0,8	126
09-04-2025	13:58:00	4,1	9,8	17,5	74,8	0,6	127
09-04-2025	13:59:00	4,1	9,8	17,4	75,9	0,6	128
09-04-2025	14:00:00	4,1	9,8	17,4	74,2	0,4	129
09-04-2025	14:01:00	4	9,8	17,6	74,4	0,2	130
09-04-2025	14:02:00	4	9,8	16,6	75	0,8	131
09-04-2025	14:03:00	4	9,8	18,5	72,3	0,9	132
09-04-2025	14:04:00	4	9,8	18,4	74,1	0,7	133
09-04-2025	14:05:00	4	9,8	17,3	74,5	0,5	134
09-04-2025	14:06:00	4	9,8	17,9	76,4	0,2	135
09-04-2025	14:07:00	4	9,8	17,2	75,3	0,6	136
09-04-2025	14:08:00	4	9,8	17,5	73,3	0,3	137
09-04-2025	14:09:00	4	9,9	17,9	75,4	0,1	138
09-04-2025	14:10:00	4,1	9,8	17,3	74,5	0,2	139
09-04-2025	14:11:00	3,9	9,9	16,6	74,6	0,7	140
09-04-2025	14:12:00	4	9,9	15,7	75,4	0,8	141
09-04-2025	14:13:00	4	10	13,4	74,8	0,9	142
09-04-2025	14:14:00	4	9,8	15,3	71,8	0,4	143
09-04-2025	14:15:00	4	9,8	15,1	73	0,5	144
09-04-2025	14:16:00	4	9,8	15,2	73,2	0,3	145
09-04-2025	14:17:00	4	9,8	14,7	71,1	0,2	146
09-04-2025	14:18:00	4	8,5	14,8	73	0,6	147
09-04-2025	14:19:00	4,2	9,7	17,5	71,5	0,5	148
09-04-2025	14:20:00	4,2	9,7	17,3	74,5	0,8	149
09-04-2025	14:21:00	4,2	9,6	17,7	71,9	0,9	150
09-04-2025	14:22:00	4,2	9,6	17,7	72,8	0,4	151
09-04-2025	14:23:00	4,2	9,7	17,9	71,5	0,2	152
09-04-2025	14:24:00	4,2	9,6	16,7	70,5	0,2	153
09-04-2025	14:25:00	4,2	9,7	16,7	72,4	0,6	154
09-04-2025	14:26:00	4	9,8	18,4	74,1	0,4	155
09-04-2025	14:27:00	4,1	9,8	17,5	74,8	0,8	156
09-04-2025	14:28:00	4,1	9,8	17,4	75,9	0,6	157
09-04-2025	14:29:00	4,1	9,8	17,4	74,2	0,4	158
09-04-2025	14:30:00	4	9,8	17,6	74,4	0,9	159
09-04-2025	14:31:00	4	9,8	16,6	75	0,7	160

09-04-2025	14:32:00	4	9,8	18,5	72,3	0,8		161
09-04-2025	14:33:00	4	9,8	18,4	74,1	0,3		162
09-04-2025	14:34:00	4,2	9,7	16,4	72,5	0,6		163
09-04-2025	14:35:00	4,2	9,6	16,9	72	0,7		164
09-04-2025	14:36:00	4,2	9,7	16,2	71,2	0,8		165
09-04-2025	14:37:00	4,3	9,7	17,6	69,9	0,6		166
09-04-2025	14:38:00	4,2	9,7	16,9	72,1	0,9		167
09-04-2025	14:39:00	4,2	9,7	17,9	73,3	0,2		168
09-04-2025	14:40:00	4,2	9,7	17,3	71	0,6		169
09-04-2025	14:41:00	4,2	9,7	14,3	71,3	0,4		170
09-04-2025	14:42:00	4,2	9,6	15,4	70,7	0,7		171
09-04-2025	14:43:00	4,2	9,7	15,1	71,7	0,5		172
09-04-2025	14:44:00	4,2	9,7	14,6	70,6	0,3		173
09-04-2025	14:45:00	4,2	9,7	14,5	71,8	0,2		174
09-04-2025	14:46:00	4,2	9,7	14,7	71,5	0,6		175
09-04-2025	14:47:00	4,2	9,6	16,1	70,1	0,1		176
09-04-2025	14:48:00	4,2	9,6	16,7	70,5	0,9		177
09-04-2025	14:49:00	4,2	9,7	16,7	72,4	0,5		178
09-04-2025	14:50:00	4,2	9,7	16,9	72,3	0,4		179
09-04-2025	14:51:00	4,2	9,7	17,2	71,5	0,8		180
09-04-2025	14:52:00	1,6	6,6	35,1	82,6	25,5		
09-04-2025	14:53:00	0,5	0,8	59,6	91,4	65,5		
09-04-2025	14:54:00	0,3	0,3	91,4	99,1	93,1		
09-04-2025	14:55:00	0,2	0,3	99,3	99,1	98,2	Spam sistema CO, NOx, SO2 Cero sistema O2, CO2	
09-04-2025	14:56:00	0,3	0,3	81,4	79,4	80,3		
09-04-2025	14:57:00	0,3	0,2	61,3	59,4	57,9		
09-04-2025	14:58:00	0,3	0,2	50,1	50,1	49,8		
09-04-2025	14:59:00	0,3	0,2	49,2	52,2	51,4	Media sistema CO, NOx, SO2	
09-04-2025	15:00:00	5,7	7,6	28,4	30,4	29,4		
09-04-2025	15:01:00	13,6	14,5	8,6	26,1	24,1		
09-04-2025	15:02:00	19,1	19,1	1,2	0,8	1,3		
09-04-2025	15:03:00	19,6	19,4	-0,9	0,3	0,3	Spam sistema O2, CO2	Cero sistema CO, NOX, SO2
09-04-2025	15:04:00	12,4	13,4	0,3	0,3	0,3		
09-04-2025	15:05:00	11,1	11,2	0,3	0,3	0,3		
09-04-2025	15:06:00	10,2	10,1	0,3	0,3	0,3		
09-04-2025	15:07:00	9,7	9,6	0,3	0,3	0,3	Medio sistema O2, CO2	

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°3323

**Monóxido de Carbono - CO**  
**Laboratorio de Calibración de Magnitudes de Concentraciones de Gases**  
**Analizador de Emisiones de Fuentes Fijas o Procesos**

<b>Datos Ítem</b>		<b>Datos Estándar de Gas</b>	
Marca - Modelo	Horiba - VA-5112	Nombre MRC	PAT-AYT-204-CO
Nº de Serie	R9HS0U8R	Fabricante	Airgas
Fecha Calibración	24 de febrero de 2025	Nº Cilindro	EB0169127
Fecha Emisión	25 de febrero de 2025	Nº Certificado	160-402858927-1
<b>Datos Cliente</b>		<b>Fecha de Vencimiento</b>	
Razón Social	Méndez Asociados Ltda.	Laboratorio Emisor	Airgas
Dirección	Federico Gallardo 2514, Quinta Normal.	Trazabilidad Inmediata	Airgas Specialty Gases
Teléfono	56 2 2774 5977	<b>Datos Dilutor de Gases</b>	
<b>Parámetros Calibración</b>		Nombre Dilutor	PAT-AYT-055
Ubicación	Servicio Técnico	Fabricante	Environics
Presión Ambiente (mbar)	948	Nº de Serie	6531
HR Ambiental (%)	40	Nº Certificado	N° 3295, 3296, 3297 y 3298
T° Ambiental (°C)	23	Fecha de Vencimiento	6 de agosto de 2025
Flujo Total (Lpm)	2.0	Laboratorio Emisor	AyT
Flujo de muestreo (Lpm)	0.5	Trazabilidad Inmediata	Mesa Laboratories Inc.
<b>Parámetros Analizador de Gases</b>			
Rango	2000.0	Tiempo de Respuesta (min)	2
Unidad Rango	(ppm)	Origen Tipo Error	Validación de laboratorio
Tipo de Error	Rango		

Resultado de Calibración							
Concentración Generada (ppm)	Flujos Dilutor		Calibración Preliminar		Calibración Final		
	Gas (sccm)	Aire (sccm)	Promedio (ppm)	Error (%F.S.)	Promedio (ppm)	Error (%F.S.)	U (%)
(*) 0	0.0	2000.0	2.0	0.1	-0.4	0.0	6.8
900.0	178.7	1821.3	845.0	-2.8	893.7	-0.3	6.8
1800.0	357.5	1642.5	1700.0	-5.0	1802.0	0.1	6.8

Error Próm.: -0.1	Pendiente, m :	1.00	Valor Pendiente, m :	1.05 $\geq$ m $\geq$ 0.95
Error Máximo : +/- 1	Intercepto, b :	-3.57	Valor Intercepto, b:	No aplica
Unidad Error : (%F.S.)	Correlación, R :	1.00	Valor Linealidad :	R $\geq$ 0,999



# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°3323

## Monóxido de Carbono - CO

Laboratorio de Calibración de Magnitudes de Concentraciones de Gases

Analizador de Emisiones de Fuentes Fijas o Procesos



Acreditación LC-098

### Métodos de Calibración

Las calibraciones son realizadas siguiendo las especificaciones y recomendaciones entregadas por el fabricante, siguiendo el procedimiento PRO-LAB-01, el cual está basado en metodologías normalizadas y recomendaciones técnicas internacionales.

El Laboratorio de Calibración posee la competencia técnica y cumple con las exigencias de la norma NCh-ISO 17025 "Requisitos generales para la competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración".

Este certificado no puede ser reproducido, excepto en su totalidad.

### Trazabilidad de las Mediciones

Los patrones utilizados en la calibración cuentan con trazabilidad a patrones internacionales los que a su vez están referidos a patrones primarios de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades (SI). Los resultados consignados en este certificado, se refieren únicamente al equipo sometido a calibración al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones.

Las unidades del Sistema Internacional  $10^{-2}$  mol/mol,  $10^{-6}$  mol/mol y  $10^{-9}$  mol/mol son representadas por las unidades %Vol, ppm y ppb respectivamente.

### Incertidumbre Calibración

La incertidumbre expandida ha sido estimada multiplicando la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k = 2$ . El valor del mensurando se encuentra dentro del intervalo indicado de valores con una probabilidad del 95%.

### Observaciones

(\*) Punto fuera del Rango Acreditado, el Valor Acreditado mas bajo para este Parametro es

11.1 ppm

Nombre y Firma Realiza:

Marco Cáceres  
Técnico de Servicio

Nombre y Firma Autoriza:

Marco González  
Jefe Laboratorio

AyT Servicios Ltda.  
Los Alceres # 2425, Ñuñoa, Chile  
F. +56 2 22381604

2/2  
REG-LAB-04, Versión 13

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°3324

## Oxido Nítrico - NO

Laboratorio de Calibración de Magnitudes de Concentraciones de Gases

Analizador de Emisiones de Fuentes Fijas o Procesos

Datos Ítem		Datos Estándar de Gas	
Marca - Modelo	Horiba - VA-5112	Nombre MRC	PAT-AYT-204-NO
Nº de Serie	R9HS0U8R	Fabricante	Airgas
Fecha Calibración	25 de febrero de 2025	Nº Cilindro	EB0169127
Fecha Emisión	25 de febrero de 2025	Nº Certificado	160-402858927-1
Datos Cliente		Fecha de Vencimiento	
Razón Social	Méndez Asociados Ltda.	Laboratorio Emisor	
Dirección	Federico Gallardo 2514, Quinta Normal.	Trazabilidad Inmediata	
Teléfono	56 2 2774 5977	Datos Dilutor de Gases	
Parámetros Calibración		Nombre Dilutor	PAT-AYT-055
Ubicación	Servicio Técnico	Fabricante	Environics
Presión Ambiente (mbar)	948	Nº de Serie	6531
HR Ambiental (%)	49	Nº Certificado	N° 3295, 3296, 3297 y 3298
T° Ambiental (°C)	22	Fecha de Vencimiento	6 de agosto de 2025
Flujo Total (Lpm)	2.0	Laboratorio Emisor	AyT
Flujo de muestreo (Lpm)	0.5	Trazabilidad Inmediata	Mesa Laboratories Inc.
Parámetros Analizador de Gases			
Rango	2000.0	Tiempo de Respuesta (min)	2
Unidad Rango	(ppm)	Origen Tipo Error	Validación de laboratorio
Tipo de Error	Rango		

Resultado de Calibración							
Concentración Generada (ppm)	Flujos Dilutor		Calibración Preliminar		Calibración Final		
	Gas (sccm)	Aire (sccm)	Promedio (ppm)	Error (%F.S.)	Promedio (ppm)	Error (%F.S.)	U (%)
(*) 0	0.0	2000.0	1.0	0.1	0.8	0.0	6.8
900.0	352.3	1647.7	1436.0	26.8	895.4	-0.2	6.8
1800.0	704.6	1295.4	2315.0	25.8	1798.0	-0.1	6.8

Error Prom. : -0.1	Pendiente, m :	1.00	Valor Pendiente, m :	1.05 ≥ m ≥ 0.95
Error Máximo : +/- 1	Intercepto, b :	0.00	Valor Intercepto, b:	No aplica
Unidad Error : (%F.S.)	Correlación, R :	1.00	Valor Linealidad :	R≥0,999



# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°3324

Oxido Nítrico - NO

Laboratorio de Calibración de Magnitudes de Concentraciones de Gases

Analizador de Emisiones de Fuentes Fijas o Procesos



Acreditación LC-098

## Métodos de Calibración

Las calibraciones son realizadas siguiendo las especificaciones y recomendaciones entregadas por el fabricante, siguiendo el procedimiento PRO-LAB-01, el cual está basado en metodologías normalizadas y recomendaciones técnicas internacionales.

El Laboratorio de Calibración posee la competencia técnica y cumple con las exigencias de la norma NCh-ISO 17025 "Requisitos generales para la competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración".

Este certificado no puede ser reproducido, excepto en su totalidad.

## Trazabilidad de las Mediciones

Los patrones utilizados en la calibración cuentan con trazabilidad a patrones internacionales los que a su vez están referidos a patrones primarios de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades (SI). Los resultados consignados en este certificado, se refieren únicamente al equipo sometido a calibración al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones.

Las unidades del Sistema Internacional  $10^{-2}$  mol/mol,  $10^{-6}$  mol/mol y  $10^{-9}$  mol/mol son representadas por las unidades %Vol, ppm y ppb respectivamente.

## Incertidumbre Calibración

La incertidumbre expandida ha sido estimada multiplicando la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k = 2$ . El valor del mensurando se encuentra dentro del intervalo indicado de valores con una probabilidad del 95%.

## Observaciones

(\*) Punto fuera del Rango Acreditado, el Valor Acreditado más bajo para este Parametro es

5.6 ppm

Nombre y Firma Realiza:

Marco Cáceres  
Técnico de Servicio

Nombre y Firma Autoriza:

Marco González  
Jefe Laboratorio

AyT Servicios Ltda.  
Los Alerces # 2425, Ñuñoa, Chile  
F. +56 2 22381604

2/2  
REG-LAB-04, Versión 13

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°3326

## Oxígeno - O<sub>2</sub>

Laboratorio de Calibración de Magnitudes de Concentraciones de Gases

Analizador de Emisiones de Fuentes Fijas o Procesos

<b>Datos Ítem</b>		<b>Datos Estándar de Gas</b>	
Marca - Modelo	Analitica - K16-1001	Nombre MRC	Estándar de Gas
Nº de Serie	1001-01	Fabricante	Airgas
Fecha Calibración	24 de febrero de 2025	Nº Cilindro	EB0170633
Fecha Emisión	25 de febrero de 2025	Nº Certificado	160-402971243-1
<b>Datos Cliente</b>		<b>Fecha de Vencimiento</b>	
Razón Social	Méndez Asociados Ltda.	Laboratorio Emisor	23 de febrero de 2032
Dirección	Federico Gallardo 2514, Quinta Normal.	Trazabilidad Inmediata	Airgas Specialty Gases
Teléfono	56 2 2774 5977	<b>Datos Dilutor de Gases</b>	
<b>Parámetros Calibración</b>		Nombre Dilutor	PAT-AYT-055
Ubicación	Servicio Técnico	Fabricante	Environics
Presión Ambiente (mbar)	948	Nº de Serie	6531
HR Ambiental (%)	41	Nº Certificado	N° 3295, 3296, 3297 y 3298
T° Ambiental (°C)	23	Fecha de Vencimiento	6 de agosto de 2025
Flujo Total (Lpm)	2.0	Laboratorio Emisor	AyT
Flujo de muestreo (Lpm)	0.5	Trazabilidad Inmediata	Mesa Laboratories Inc.

<b>Parámetros Analizador de Gases</b>		<b>Tiempo de Respuesta (min)</b>	<b>Origen Tipo Error</b>
Rango	25.0	2	
Unidad Rango	(%Vol.)		Validación de laboratorio
Tipo de Error	Rango		

<b>Resultado de Calibración</b>							
Concentración Generada (%Vol.)	Flujos Dilutor		Calibración Preliminar		Calibración Final		
	Gas (sccm)	Aire (sccm)	Promedio (%Vol.)	Error (%F.S.)	Promedio (%Vol.)	Error (%F.S.)	U (%)
(*) 0	0.0	2000.0	0.0	0.0	0.1	0.4	6.8
10.0	890.9	1109.1	10.3	1.2	9.7	-1.4	6.8
19.0	1692.7	307.3	19.2	0.8	18.9	-0.3	6.8

Error Prom. : -0.4	Pendiente, m :	0.99	Valor Pendiente, m :	1.05 ≥ m ≥ 0.95
Error Máximo : +/- 1	Intercepto, b :	0.09	Valor Intercepto, b:	No aplica
Unidad Error : (%F.S.)	Correlación, R :	1.00	Valor Linealidad :	R≥0,999



# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°3326

Oxígeno - O<sub>2</sub>

Laboratorio de Calibración de Magnitudes de Concentraciones de Gases

Analizador de Emisiones de Fuentes Fijas o Procesos

**UNA**  
INN - CHILE  
SISTEMA NACIONAL  
DE ACREDITACIÓN

Acreditación LC-098

## Métodos de Calibración

Las calibraciones son realizadas siguiendo las especificaciones y recomendaciones entregadas por el fabricante, siguiendo el procedimiento PRO-LAB-01, el cual está basado en metodologías normalizadas y recomendaciones técnicas internacionales.

El Laboratorio de Calibración posee la competencia técnica y cumple con las exigencias de la norma NCh-ISO 17025 "Requisitos generales para la competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración".

Este certificado no puede ser reproducido, excepto en su totalidad.

## Trazabilidad de las Mediciones

Los patrones utilizados en la calibración cuentan con trazabilidad a patrones internacionales los que a su vez están referidos a patrones primarios de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades (SI). Los resultados consignados en este certificado, se refieren únicamente al equipo sometido a calibración al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones.

Las unidades del Sistema Internacional  $10^{-2}$  mol/mol,  $10^{-6}$  mol/mol y  $10^{-9}$  mol/mol son representadas por las unidades %Vol, ppm y ppb respectivamente.

## Incertidumbre Calibración

La incertidumbre expandida ha sido estimada multiplicando la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k = 2. El valor del mensurando se encuentra dentro del intervalo indicado de valores con una probabilidad del 95%.

## Observaciones

(\*) Punto fuera del Rango Acreditado, el Valor Acreditado más bajo para este Parametro es

0.2 %Vol.

Nombre y Firma Realiza:

Marco Cáceres

Técnico de Servicio



Nombre y Firma Autoriza:

Marco González

Jefe Laboratorio



AyT Servicios Ltda.  
Los Alceres # 2425, Ñuñoa, Chile  
F. +56 2 22381604

2/2

REG-LAB-04, Versión 13

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°3327

## Dióxido de Azufre - SO<sub>2</sub>

Laboratorio de Calibración de Magnitudes de Concentraciones de Gases

Analizador de Emisiones de Fuentes Fijas o Procesos

<b>Datos Ítem</b>		<b>Datos Estándar de Gas</b>	
Marca - Modelo	Thermo - 43C	Nombre MRC	Estándar de Gas
Nº de Serie	9700259	Fabricante	Airgas
Fecha Calibración	25 de febrero de 2025	Nº Cilindro	EB0170091
Fecha Emisión	25 de febrero de 2025	Nº Certificado	160-403125772-1
<b>Datos Cliente</b>		<b>Fecha de Vencimiento</b>	
Razón Social	Méndez Asociados Ltda.	Laboratorio Emisor	10 de septiembre de 2032
Dirección	Federico Gallardo 2514, Quinta Normal.	Trazabilidad Inmediata	Airgas
Teléfono	56 2 2774 5977	<b>Datos Dilutor de Gases</b>	
<b>Parámetros Calibración</b>		Nombre Dilutor	PAT-AYT-055
Ubicación	Servicio Técnico	Fabricante	Environics
Presión Ambiente (mbar)	947	Nº de Serie	6531
HR Ambiental (%)	50	Nº Certificado	N° 3295, 3296, 3297 y 3298
T° Ambiental (°C)	23	Fecha de Vencimiento	6 de agosto de 2025
Flujo Total (Lpm)	2.0	Laboratorio Emisor	AyT
Flujo de muestreo (Lpm)	0.6	Trazabilidad Inmediata	Mesa Laboratories Inc.
<b>Parámetros Analizador de Gases</b>			
Rango	100.0	Tiempo de Respuesta (min)	2
Unidad Rango	(ppm)	Origen Tipo Error	Validación de laboratorio
Tipo de Error	Rango		

Resultado de Calibración							
Concentración Generada (ppm)	Flujos Dilutor		Calibración Preliminar		Calibración Final		
	Gas (sccm)	Aire (sccm)	Promedio (ppm)	Error (%F.S.)	Promedio (ppm)	Error (%F.S.)	U (%)
(*) 0	0.0	2000.0	0.0	0.0	0.2	0.2	6.8
40.0	789.0	1211.0	31.6	-8.4	40.5	0.5	6.8
80.0	1577.9	422.1	64.4	-15.6	80.1	0.1	6.8

Error Prom.: 0.3	Pendiente, m :	1.00	Valor Pendiente, m :	1.05 $\geq$ m $\geq$ 0.95
Error Máximo : +/- 1	Intercepto, b :	0.33	Valor Intercepto, b:	No aplica
Unidad Error : (%F.S.)	Correlación, R :	1.00	Valor Linealidad :	R $\geq$ 0,999



# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°3327

Dióxido de Azufre - SO<sub>2</sub>

Laboratorio de Calibración de Magnitudes de Concentraciones de Gases

Analizador de Emisiones de Fuentes Fijas o Procesos



Acreditación LC-098

## Métodos de Calibración

Las calibraciones son realizadas siguiendo las especificaciones y recomendaciones entregadas por el fabricante, siguiendo el procedimiento PRO-LAB-01, el cual está basado en metodologías normalizadas y recomendaciones técnicas internacionales.

El Laboratorio de Calibración posee la competencia técnica y cumple con las exigencias de la norma NCh-ISO 17025 "Requisitos generales para la competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración".

Este certificado no puede ser reproducido, excepto en su totalidad.

## Trazabilidad de las Mediciones

Los patrones utilizados en la calibración cuentan con trazabilidad a patrones internacionales los que a su vez están referidos a patrones primarios de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades (SI). Los resultados consignados en este certificado, se refieren únicamente al equipo sometido a calibración al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones.

Las unidades del Sistema Internacional  $10^{-2}$  mol/mol,  $10^{-6}$  mol/mol y  $10^{-9}$  mol/mol son representadas por las unidades %Vol, ppm y ppb respectivamente.

## Incertidumbre Calibración

La incertidumbre expandida ha sido estimada multiplicando la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k = 2. El valor del mensurando se encuentra dentro del intervalo indicado de valores con una probabilidad del 95%.

## Observaciones

(\*) Punto fuera del Rango Acreditado, el Valor Acreditado mas bajo para este Parametro es

5.4 ppm

Nombre y Firma Realiza:

Marco Cáceres

Técnico de Servicio



Nombre y Firma Autoriza:

Marco Gonzalez

Jefe Laboratorio



AyT Servicios Ltda.  
Los Alerces # 2425, Ñuñoa, Chile  
F. +56 2 22381604

2/2

REG-LAB-04, Versión 13



# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°3325

## Dióxido de Carbono - CO<sub>2</sub>

Laboratorio de Calibración de Magnitudes de Concentraciones de Gases

Analizador de Emisiones de Fuentes Fijas o Procesos



Acreditación LC-098

### Datos Ítem

Marca - Modelo	Horiba - VA-5001
Nº de Serie	9MJTG39
Fecha Calibración	24 de febrero de 2025
Fecha Emisión	25 de febrero de 2025

### Datos Cliente

Razón Social	Méndez Asociados Ltda.
Dirección	Federico Gallardo 2514, Quinta Normal.
Teléfono	56 2 2774 5977

### Parámetros Calibración

Ubicación	Servicio Técnico
Presión Ambiente (mbar)	948
HR Ambiental (%)	41
T° Ambiental (°C)	23
Flujo Total (Lpm)	2.0
Flujo de muestreo (Lpm)	0.5

### Datos Estándar de Gas

Estándar de Gas
Airgas
EB0170633
160-402971243-1
23 de febrero de 2032
Airgas
Airgas Specialty Gases

### Datos Dilutor de Gases

PAT-AYT-055
Environics
6531
N° 3295, 3296, 3297 y 3298
6 de agosto de 2025
AyT
Mesa Laboratories Inc.

### Parámetros Analizador de Gases

Rango	25.0
Unidad Rango	(%Vol.)
Tipo de Error	Rango

### Tiempo de Respuesta (min)

### Origen Tipo Error

2
Validación de laboratorio

### Resultado de Calibración

Concentración Generada (%Vol.)	Flujos Dilutor		Calibración Preliminar		Calibración Final		
	Gas (sccm)	Aire (sccm)	Promedio (%Vol.)	Error (%F.S.)	Promedio (%Vol.)	Error (%F.S.)	U (%)
(*) 0	0.0	2000.0	0.0	0.0	0.0	0.1	6.8
10.0	898.1	1101.9	11.0	4.0	10.0	-0.1	6.8
19.0	1706.3	293.7	21.8	11.3	19.1	0.5	6.8

Error Prom. : 0.2

Pendiente, m :

1.01

Valor Pendiente, m : 1.05 ≥ m ≥ 0.95

Error Máximo : +/- 1

Intercepto, b :

0.03

Valor Intercepto, b: No aplica

Unidad Error : (%F.S.)

Correlación, R :

1.00

Valor Linealidad :

R≥0,999



# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°3325

Dióxido de Carbono - CO<sub>2</sub>

Laboratorio de Calibración de Magnitudes de Concentraciones de Gases

Analizador de Emisiones de Fuentes Fijas o Procesos



Acreditación LC-098

## Métodos de Calibración

Las calibraciones son realizadas siguiendo las especificaciones y recomendaciones entregadas por el fabricante, siguiendo el procedimiento PRO-LAB-01, el cual está basado en metodologías normalizadas y recomendaciones técnicas internacionales.

El Laboratorio de Calibración posee la competencia técnica y cumple con las exigencia de la norma NCh-ISO 17025 "Requisitos generales para la competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración".

Este certificado no puede ser reproducido, excepto en su totalidad.

## Trazabilidad de las Mediciones

Los patrones utilizados en la calibración cuentan con trazabilidad a patrones internacionales los que a su vez están referidos a patrones primarios de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades (SI). Los resultados consignados en este certificado, se refieren únicamente al equipo sometido a calibración al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones.

Las unidades del Sistema Internacional 10<sup>-2</sup> mol/mol, 10<sup>-6</sup> mol/mol y 10<sup>-9</sup> mol/mol son representadas por las unidades %Vol, ppm y ppb respectivamente.

## Incertidumbre Calibración

La incertidumbre expandida ha sido estimada multiplicando la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k = 2. El valor del mensurando se encuentra dentro del intervalo indicado de valores con una probabilidad del 95%.

## Observaciones

(\*) Punto fuera del Rango Acreditado, el Valor Acreditado mas bajo para este Parametro es

0.02 %Vol.

Nombre y Firma Realiza:

Marco Cáceres

Técnico de Servicio



Nombre y Firma Autoriza:

Marco González

Jefe Laboratorio



# AVISO DE MUESTREO/MEDICIÓN EMISIONES ATMOSFÉRICAS DE FUENTES FIJAS

## ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL (ETFA)

ETFA-REG-02/V06

<b>1. DATOS DE LA ETFA</b>			
Código ETFA	008-01		
Nombre	MENDEZ ASOCIADOS LTDA.		
Dirección	FEDERICO GALLARDO N° 2514 - QUINTA NORMAL		
Teléfono	22-7745977 / 22-7754124		
Correo electrónico	info@atischile.cl		
<b>2. DATOS DE LA PERSONA NATURAL ENCARGADO DE LA ACTIVIDAD (de la ETFA)</b>			
1	Nombre Completo Número de contacto (celular)	ROBÍN MENDEZ SOTO 9-94494790	
<b>3. INFORMACIÓN DEL TITULAR</b>			
Razón Social	LUVAL S.A		
RUT Razón Social	79,894,160-7		
Dirección	PDTE JORGE ALESSANDRI RODRIGUEZ N° 12251. SAN BERNARDO		
Teléfono	22-3458000		
Nombre Contacto Establecimiento	SR SIMON SANTOS		
Correo electrónico de contacto	simon.santos@luval.cl		
<b>4. INFORMACIÓN DE LA ACTIVIDAD (ETFA)</b>			
Actividad (2)	<input type="checkbox"/> Muestreo <input checked="" type="checkbox"/> Medición		
Nombre Establecimiento	LUVAL S.A		
Dirección (calle, número y comuna)	PDTE JORGE ALESSANDRI RODRIGUEZ N° 12251. SAN BERNARDO		
Proceso Productivo	<input type="checkbox"/> Central Termoeléctrica <input type="checkbox"/> Celulosa <input type="checkbox"/> Fundición <input type="checkbox"/> Planta de incineración, coincineración y coprocesamiento	<input type="checkbox"/> Otro	PROD REFINACION Especificar: PETROLEO
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	Gas Natural/PET 2		
Nombre de la fuente	CALDERA DE FLUIDO TERMICO		
N° registro de la fuente (3)	CF-GEV-29486		
N° único de registro SEREMI (4)	CA-5084		
Fecha programada inicio	MIERCOLES 09 DE ABRIL 2025		
Fecha programada término	MIERCOLES 09 DE ABRIL 2025		
Hora inicio muestreo/medición	10:30 HRS		
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 type="checkbox"/> MP <input type="checkbox"/> TRS <input checked="" type="checkbox"/> SO2 <input type="checkbox"/> COT <input checked="" type="checkbox"/> NOx <input checked="" 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)

<b>5. JUSTIFICACIÓN DE LA SUSPENSIÓN (Usar sólo en caso de suspensión de la actividad)</b>
--

**4. INFORMACIÓN DE LA ACTIVIDAD (ETFA)****6. DATOS DEL RESPONSABLE DE AVISO**

Nombre	CAROLINA GARRIDO ARAVENA
Cargo	JEFE ADMINISTRATIVA
Fecha	01-04-2025

**INFORME TÉCNICO CFT-01.**

**Nov. 2024**

**CALDERA DE FLUIDO TÉRMICO  
FUENTE DE ENERGÍA POR COMBUSTIÓN**

<b>HITOS DEL PROCESO</b>	<b>FECHA</b>
Aviso de revisiones y pruebas	09.12.2024
Fecha de inicio de revisiones y pruebas	13.12.2024
Fecha de termino de revisiones y pruebas	13.12.2024
Fecha de entrega de informe a propietario	26.12.2024

## **INFORME TÉCNICO CFT-01**

**“VERIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LA CALDERA DE  
FLUIDO TÉRMICO, COMPONENTES, ACCESORIOS Y CIRCUITO DE  
CALEFACCIÓN”**

## 2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA CALDERA DE FLUIDO TÉRMICO

INFORMACION ESPECIFICA DE LA CALDERA DE FLUIDO TÉRMICO		C	NC
Artículos 3, D.S. N° 10/2012 Min Salud;		C	

Tipo de Caldera	CFT-01	horas uso diaria	8
Fabricante (marca)	GARIONI NAVAL	Modelo	TH V 1250
Número de fábrica/año	215.05/2005	Número de serie	215
Temperatura máxima de trabajo	350 (°C)	Presión máxima de trabajo	6,86 (kg/cm <sup>2</sup> )
Potencia térmica nominal	1454 (kw)	Norma de diseño	ISO 9001
Volumen de fluido térmico	432 (m <sup>3</sup> )	Superficie de calefacción	(m <sup>2</sup> )
Fluido térmico de fabrica	OIL		

### COMBUSTIBLES

SOLIDO		LIQUIDO		GASEOSO	
Especificar combustible		Especificar combustible	DIESEL <b>SOLO DE RESPALDO</b>	Especificar combustible	GAS NATURAL
PCS <sup>2</sup>	(kcal/kg)	PCS	10260 (kcal/kg)	PCS	11700(kcal/kg)
Capacidad del quemador	(kg/h)	Capacidad del quemador	121 kg/h	Capacidad del quemador	107 (kg/h)

CALDERA DE CALEFACCION DEL TIPO HUMOTUBULAR					
PLANCHA ENVOLVENTE			TAPAS O FRONTALES		
Material de fabricación	ZING		Material de fabricación	CAPA D EACERO	
Espesor	2 (mm)		Espesor	7(mm)	
Aislación térmica	Lana de vidrio		Dimensiones	L 1600 X D 4600 MM	

TUBOS					
Material de fabricación		Cantidad de tubos		(unidades)	
Largo	(m)	Diámetro interior/espesor		.....(mm)/.....(mm)	

REGISTRO N°	NO	SI	Fecha	20/07/2006	SEREMI DE SALUD	5084 RM
ANEXO REGISTRO						
<input type="checkbox"/> COPIA DEL REGISTRO OTORGADO POR LA SEREMI DE SALUD						
<input checked="" type="checkbox"/> COPIA DE ULTIMO INFORME TÉCNICO INFORMADO A LA SEREMI DE SALUD						

<sup>2</sup> PCS: Poder calorífico superior

### 3. CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN

DESCRIPCION DE MATERIAS ESPECIFICAS	RESULTADO <sup>3</sup>		
	C	NC	NA
3.1.- CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR DE EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES BÁSICAS DE HIGIENE Y SEGURIDAD  Artículos 3, 55 D.S. 10/2012 Min Salud y artículos 5,6,7,8,11,32,33,34,35,36,37,44,46 Y 47 D.S. 594/99 Min Salud.	C		

LA CALDERA ESTA REGISTRADA Y CUENTA CON SU NUMERO DE REGISTRO

LA REVISION ES PARA RENOVAR SU PERMISO DE FUNCIONAMIENTO

CUENTA CON CONDICIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD, ZAPATOS ANTIDESLIZANTE PARA SUS TRABAJADORES, VENTILADA, ILUMINADA, EXTINTOR, ESTANQUE DE EXPANSION ABIERTO CON SISTEMA DE ANTIDERRAME, DESAGUES, LUZ EMERGENCIA, VALVULA DE SEGURIDAD ,OPERADORES AUTORIZADOS, CON MANTENCIONES.

**Artículo 3.-** Toda caldera y autoclave deberá estar incorporado a un registro que lleva la Secretaría Regional Ministerial de Salud correspondiente, previo al inicio de su operación y funcionamiento. Este registro le asignará un número con validez nacional que permita identificarlos, el que será comunicado al propietario.

Para solicitar dicho registro, el propietario deberá proporcionar, la siguiente información, según corresponda:

- a. Nombre del propietario, Rut, dirección.
- b. Nombre del representante legal, Rut, dirección, en su caso.
- c. Dirección de la instalación del equipo.
- d. Nombre del fabricante.
- e. Número de fabricación y año.
- f. Superficie de calefacción.
- g. Presión máxima de trabajo en kg/cm<sup>2</sup>.
- h. Producción de vapor en kg/hr.
- i. Tipo(s) de combustible(s) empleado(s) y consumo por kg/hr.
- j. Tipo de aislación térmica del equipo y red de distribución de vapor y agua caliente.
- k. Volumen en litros o metros cúbicos.
- l. Informe técnico emitido por un profesional facultado, que dé cuenta del cumplimiento por una caldera o autoclave de las exigencias de este reglamento.
- m. Identificación del profesional facultado que efectúa el informe técnico.
- n. Certificado de prueba hidráulica al término de la fabricación, respecto de calderas, autoclaves y equipos que utilizan vapor de agua, nuevos y sin uso.
- o. Copia del manual de operación del equipo en español.
- p. Sistema de tratamiento de agua de alimentación.
- q. Catálogo de la caldera o autoclave.
- r. Plano general de planta a escala, de la instalación y de la sala de caldera. En ambos casos se deberá indicar la ubicación y dirección de la red de fluido, puntos de consumo identificando el tipo de equipo, depósito de combustible, estanque de alimentación de agua, purgas y accesorios.
- s. Inscripción de la declaración en la Superintendencia de Electricidad y Combustibles SEC, de la instalación eléctrica y suministro de combustibles líquidos y gaseosos.
- t. Resolución de Calificación Ambiental, cuando corresponda.
- u. Indicar norma de diseño y normas técnicas de construcción de la caldera y autoclave.
- v. Libro de vida de la caldera y autoclave, foliado, tamaño oficio.
- w. Copia de documento que acredita el registro del equipo, cuando se trate de aquellos que han sido trasladados o transferidos.

La modificación o cambio de alguno de los antecedentes presentados para su incorporación al registro, debe contar con autorización previa de la autoridad sanitaria

**Artículo 55.-** El emplazamiento de las calderas de calefacción y las calderas de fluidos térmicos deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- a) De higiene y seguridad establecidas en la normativa vigente.
- b) Contar con sistema de alumbrado para emergencia.

<sup>3</sup> C: Cumple normativa; NC: No cumple normativa; NA: No aplica

c) Cuando la caldera esté instalada en un subterráneo y no cuente con comunicación directa con el exterior, deberá contar con un sistema de inyección mecánico de aire a la sala, necesario para la combustión y para renovación de aire de los espacios de trabajo. Además, aquellas que utilicen combustibles gaseosos deberán disponer de un sistema de detección por fuga de gases inflamables, que detenga el quemador cuando se registren trazas de combustible en el aire de la sala.

d) Los gases de combustión de las calderas deberán ser evacuados hacia el exterior de la instalación.

e) Ofrecer la necesaria seguridad para realizar labores de mantención, mediciones de contaminantes producto de la combustión y limpieza general.

f) Deberá contar con un sistema que permita retener o canalizar cualquier fuga de fluido, por falla de sus componentes o accesorios, como también en situaciones de emergencia.

g) Se deberán señalizar las direcciones y sentido del flujo del fluido caliente con una flecha de color rojo y el flujo del fluido de retorno en color azul, ambos claramente visibles.

h) Dar cumplimiento a lo establecido en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones en las materias atingentes a esta materia.

i) En las zonas o salas donde se instalen las calderas de calefacción y calderas de fluidos térmicos deben colocarse en lugar visible carteles indicadores, perfectamente legibles, con las instrucciones sobre las maniobras necesarias para la puesta en marcha y detención del artefacto y las maniobras de emergencia.

Se exceptúan de las exigencias de las salas de calderas a las calderas de calefacción y a las calderas de fluidos térmicos, sean fijas o móviles, cuyo uso sea exclusivamente industrial o de proceso, no obstante ello, deberán cumplir con los requisitos señalados en este artículo.

3.2.- INSTALACIÓN INTERIOR ELÉCTRICA E INSCRIPCIÓN EN LA SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD Y COMBUSTIBLES (SEC)	C	NC	NA
Artículos 3, 55, D.S. 10/2012 Min Salud ; Artículos 39, 42 D.S. 594/99 Min Salud			NA

**INSTALACION ANTIGUA Y DECLARADA CON ANTERIORIDAD**

3.3.- INSTALACIÓN INTERIOR DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS E INSCRIPCIÓN EN SEC	C	NC	NA
Artículos 3, 55, 70, 71 D.S. N° 10/2012 Min Salud; D N° 160/2008 Min Economía, Artículo 39, 42 D.S. N° 594/1999 Min Salud			NA

**INSTALACION ANTIGUA Y DECLARADA CON ANTERIORIDAD**

3.4.- INSTALACIÓN INTERIOR DE COMBUSTIBLES GASEOSOS E INSCRIPCIÓN EN SEC	C	NC	NA
Artículos 3, 55, 70, D.S. 10/2012 Min Salud ; Artículos 39 D.S. 594/99, D.S. 66/2007 Min Energía			NA

**INSTALACION ANTIGUA Y DECLARADA CON ANTERIORIDAD**

#### 4. CALDERA DE FLUIDO TÉRMICO, COMPONENTES Y ACCESORIOS

DESCRIPCION DE MATERIAS ESPECIFICAS			RESULTADO		
4.1.- PLACA DE FÁBRICA			C	NC	NA
Artículo 7 D.S. N° 10/2012 Min Salud			C		
LA CALDERA CUENTA CON SU PLACA DE FABRICACION CON LOS DATOS Y ADEMÁS TIENE SU PLACA DONDE APARECE SU NUMERO DE REGISTRO					
4.2.- ACCESORIOS DE OBSERVACIÓN: MANÓMETROS			C	NC	NA
Artículo 56, 57 D.S. N° 10/2012 Min Salud			C		
CUENTA CON UN MANOMETRO ANALOGO DONDE MARCA LA PRESION DE TRABAJO					
Marca manómetro	Unidad de medida	Rango	División de escala		
WINTER	BAR	0-7	0,1-0,1		
	PSI	0-100	1-1		
4.3.- ACCESORIOS DE OBSERVACIÓN: MEDIDOR DE TEMPERATURA DEL FLUIDO TÉRMICO			C	NC	NA
Artículos 56, 58 D.S. N° 10/2012 Min Salud			C		
LA FUENTE TIENE UN TERMOMETRO DIGITAL DONDE SE SETEA TEMPERATURAS DE TRABAJO					
Marca termómetro	Unidad de medida	Rango	División de escala		
DIGITAL					
4.5.- ACCESORIOS DE SEGURIDAD: VÁLVULA(S) DE ALIVIO			C	NC	NA
Artículos 56, 59, 60 D.S. N° 10/2012 Min Salud			C		
LA CALDERA EN SU TRAYECTO CUENTA CON UNA VALVULA DE SEGURIDAD , SIN EMBARGO, EL SISTEMA ES ATMOSFERICO POR LO QUE SI HAY UNA SOBREPRESION LO ABSORVE EL ESTANQUE DE EXPANSION QUE CUENTA CON SU REBALSE QUE VA A ESTANQUE DE REBALSE.					
4.6.- ESTANQUE DE EXPANSION			C	NC	NA
EL SISTEMA CUENTA CON ESTANQUE DE EXPANSION ABIERTO EN LA PARTE MAS ALTA DEL SISTEMA CUENTA CON SISTEMA DE REBALSE Y PURGAS					
4.7.- ACCESORIO DE CONTROL AUTOMATICO: TERMOSTATO			C	NC	NA
Artículos 56, 61 D.S. N° 10/2012 Min Salud			C		
LA FUENTE CUENTA CON TERMOSTATO DIGITAL DONDE ALLI SE ELIGE LA TEMPERATURA DE TRABAJO					

ESTANQUE DE EXPANSIÓN



OTROS: TERMOSTATO

## 5. MODIFICACIONES EN EL DISEÑO DE LA CALDERA DE FLUIDO TÉRMICO

### 5.1.- MODIFICACIÓN EN LA SUPERFICIE DE CALEFACCIÓN

Artículos 49, 71 D.S. N° 10/2012 Min Salud

C NC NA

NA

### 5.2.- MODIFICACIÓN EN EL TIPO DE COMBUSTIBLE

Artículos 49, 71 D.S. N° 10/2012 Min Salud

C NC NA

NA

## 6. REVISIONES Y PRUEBAS

DESCRIPCION DE MATERIAS ESPECIFICAS			RESULTADO		
6.1.- REVISIÓN INTERNA Y EXTERNA	Fecha	13/12/2024	C	NC	NA
Artículos 62, 63, 64, 65 D.S. N° 10/2012 Min Salud		C			
<b>SE REVISA SALA DE LA INSTALACION, ACCESORIOS, CHIMENEA, DESAGUE, ILUMINACION, VENTILACIONES, OPERADORES A CARGO D LA FUENTE, MANEJO DEL PERSONAL EN SU FUNCIONAMIENTO, REDES RECUBIERTAS, REDES CON FLECHAS ROJO IDA Y AZUL RETORNO.</b>					
<b>LA FUENTE USA GAS NATURAL COMO COMBUSTIBLE HABITUAL PERO SU QUEMADOR ES DUAL Y TAMBIEN ESTA HABILITADO PARA USAR PETROLEO SI ASI LO NECESITAN.</b>					
6.2.- VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO DE LAS VÁLVULAS DE ALIVIO O DE SEGURIDAD	Fecha	13/12/2024	C	NC	NA
Artículos 62, 63, 64, 66 D.S. N° 10/2012 Min Salud		C			
<b>EL SISTEMA CUENTA CON UNA VLVULA DE SEGURIDAD , SIN EMBARGO, EL SISTEMA ES ABIERTO Y CUENTA CON UN ESTANQUE DE EXPANSION ATMOSFERICO Y CON REBALSE SI HAY UNA SOBREPRESION</b>					
6.3.- VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO DE LOS TERMOSTATOS	Fecha	13/12/2024	C	NC	NA
Artículos 62, 63, 64, 67 D.S. N° 10/2012 Min Salud		C			
<b>EL SISTEMA CUENTA CON TERMOSTATO DE CONTROL DE TEMPERATURA DIGITAL DONDE SE PONE LA TEMPERATURA DESEADA SEGÚN EL PROCESO.</b>					
6.4.- REVISIÓN DEL CIRCUITO DE CALEFACCIÓN, COMPONENTES Y ACCESORIOS	Fecha	13/12/2024	C	NC	NA
Artículos 62, 63, 64, 68 D.S. N° 10/2012 Min Salud		C			
<b>EL SISTEMA CUENTA CON UN MANIFOLD QUE DISTRIBUYE EL FLUIDO A FUENTES Y EN TODO SUS TRAYECTO CUENTA CON REDES REVESTIDAS Y ACCSOSORIOS EN BUEN ESTADO Y RETORNANDO A LA CALDERA.</b>					
6.5.- PRUEBAS ESPECIALES	Fecha	dd/mm/aaaa	C	NC	NA
Articulos 69 D.S. N° 10/2012 Min Salud					NA



OTROS

## 7. ANTECEDENTES COMPLEMENTARIOS

Ejemplos: esquemas y/o diagramas; memorias de cálculo; certificaciones de pruebas especiales, otros documentos de fábrica; especificaciones técnicas de combustibles, catálogo de quemadores, válvulas, etc.

### Calentadores de aceite diatérmico horizontales y verticales

**Tipología:** Serpentín, 3 vueltas, hogar pasante, horizontal o vertical, para aceite diatérmico

**Potencialidad:** 150.000 kcal/h – 7.000.000 kcal/h

Calentadores de aceite térmico en versión horizontal y vertical para temperaturas hasta 320°C (versiones especiales de hasta 400°C).

Estas calderas han sido especialmente estudiadas para poder obtener la máxima eficiencia. Sobre estas es posible instalar cualquier tipo de quemador monobloque del mercado, facilitando de este modo la asistencia en cualquier zona y al mínimo coste.

El modelo TH está caracterizado por:

- Dimensiones reducidas
- Rapidez de puesta en régimen
- Máxima seguridad de funcionamiento
- Cantidad mínima de material refractario
- Tracto de tubos con uno o varios principios envueltos en espiral, equilibrados y bien medidos de modo de prevenir fenómenos de cracking
- Cámara de combustión de gran volumen

Los calentadores de aceite diatérmico de la serie TH están realizados sea en versión horizontal que vertical, para adaptarse mejor a las exigencias de espacio del cliente.

La versión /AR incluye un intercambiador de humos/aire que calienta previamente el aire comburente utilizando el calor residuo de los humos, mejorando aún más el rendimiento del aparato.

## 8. RESULTADOS Y CONCLUSION

8.1. RESULTADOS	CUMPLE CON NORMATIVA		
	C	NC	NA
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA CALDERA DE FLUIDO TÉRMICO	C		
CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN	C		
CALDERA DE FLUIDO TÉRMICO Y SUS ACCESORIOS	C		
MODIFICACIONES EN EL DISEÑO DE LA CALDERA DE FLUIDO TÉRMICO			NA
REVISIONES Y PRUEBAS DE LA CALDERA DE FLUIDO TÉRMICO	C		

CONCLUSION	NO CUMPLE CON NORMATIVA VIGENTE	
	CUMPLE CON LA NORMATIVA VIGENTE	C
VIGENCIA DEL INFORME TÉCNICO	13/12/2027	

Maria Raquel Segura Aguirre  
Ingeniero Revisor Calderas  
Registro 84  
Seremi Salud R.M



FIRMA  
Fecha 26-12-24



**COMPROBANTE - RECEPCIÓN DE  
INFORMACIÓN**  
**SISTEMA VENTANILLA ÚNICA DEL RETC**  
**DECLARACIÓN ANUAL F138**  
**REGISTRO UNICO DE EMISIONES ATMOSFERICAS**



Folio :98851 Estado :ENVIADA

Establecimiento :LUVAL S.A.

Empresa :LUVAL S A

Rut :79894160-7

Fecha :2025-04-22 12:24:10 Periodo : 2024

Comuna :San Bernardo

Tipo Fuente	Nro.Interno	Nombre
Caldera de Fluido Térmico	1	CALDERA FLUIDO TERMICO

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.



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 412/24  
(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: MENDEZ ASOCIADOS LTDA.
- Representante Legal: IVONNE MENDEZ SOTO
- R.U.T.: 76.207.060-K; Teléfono: 2774 5977
- Ubicación: Calle: FEDERICO GALLARDO; N° 2514; Comuna: QUINTA NORMAL; Ciudad: SANTIAGO.

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : SENSOR DE TEMPERATURA DE CHIMENEA (LARGO = 2.800 mm.)
- Nº Registro : ISP-ST-28-04

3.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:

Equipo Patrón	Sistema Termométrico Digital
Marca/Modelo	LUTRON/TM-907-A
Nº Serie	I.373184; TAG Nº 10742
Nº de Certificado de calibración	Certificado de Calibración N° T-24-0726 de fecha 30/04/2024 del Laboratorio de Calibración en la magnitud temperatura
Trazable a	Laboratorio de Calibración acreditado en magnitud Temperatura, CALMAREP SpA.

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

Fuente	Temperatura de Referencia (°C)	Temperatura de Termocupla (°C)	Diferencia Temperatura (%)
Etilenglicol	0,0	1	0,37
Etilenglicol	90,0	88	0,55
Horno Pozo Seco	250,0	251	0,19

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad Relativa 40 %; temperatura 20,1 °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: 22/05/24



CERTIFICADO DE CALIBRACION Nº 378/24  
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)

1.- IDENTIFICACION:

- Nombre Empresa o Razón Social: MENDEZ ASOCIADOS LTDA.
- Representante Legal: IVONNE MENDEZ SOTO
- R.U.T.: 76.207.060-K; Teléfono: 2774 5977
- Ubicación: Calle: FEDERICO GALLARDO; Nº 2514; Comuna: QUINTA NORMAL; Ciudad: SANTIAGO.

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : TUBO DE PITOT TIPO "S"
- Nº Serie : SIN NÚMERO
- Nº Registro : ISP-TP-28-02

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,
Nº Serie	Pie de metro: Nº 20/110026 Medidor de ángulos: Tag Nº 1616
Nº de Certificado de Calibración	Pie de metro, Certificado de Calibración Nº SMI-175011L de fecha 14/09/23, del Laboratorio de Calibración en la Magnitud Longitud del Servicio de Metrología Integral SpA. Medidor de ángulos, Certificado de Calibración Nº SMI-161568L de fecha 14/04/23 del Laboratorio de Calibración en la Magnitud Longitud SMI SpA
Trazable a	Pie de metro: STARRETT Medidor de ángulos: Laboratorio LaroyLab

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

- $\alpha_1 = 0,0^\circ$	- $\alpha_2 = 1,0^\circ$
- $\beta_1 = 0,0^\circ$	- $\beta_2 = 0,0^\circ$
- Z = 0,79 (mm.)	- W = 0,40 (mm.)
- P <sub>a</sub> = 11,40 (mm.)	- P <sub>b</sub> = 11,40 (mm.)
- D <sub>t</sub> = 9,53 (mm.)	ISP-TP-28-02

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad relativa: 41 %; Temperatura: 19,6 °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: 07/05/24



# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Centro de Instrumentación y Desarrollo Electrónico  
Laboratorio de Calibración Acreditado en la Magnitud Presión



FO-SC-27 rev. 05

Certificado de Calibración: CCP 228-2024

Fecha de emisión: 21 de noviembre de 2024

Página 1 de 2

Cliente : MÉNDEZ ASOCIADOS LIMITADA  
Dirección : FEDERICO GALLARDO N° 2514, QUINTA NORMAL - SANTIAGO

Descripción : Barómetro con indicación digital  
Marca : VETO  
Modelo : A6034905  
Serie : Sin Información  
Identificación : MA-02

Patrón utilizado : Manómetro Digital (EP-87)  
Marca : WIKA - MENSOR  
Modelo : CPG2500 / CPT 6100  
Nº certificado patrón : DAkkS P01837  
Certificado emitido por : LCPNP - ENAER  
Trazabilidad : LCPNP - ENAER  
Próxima calibración patrón : marzo de 2026

Lugar de la calibración : CIDE-USACH, Avda. Libertador Bernardo O'Higgins N° 3363, Estación Central - Santiago  
Condiciones ambientales :  $(22 \pm 4)^\circ\text{C}$  -  $(50 \pm 20)\%$  HR  
Método : PR-CA-10 v08, comparación directa con patrón de referencia, basado en guía técnica DKD-R 6-1 Calibration of Pressure Gauges, edition 03/2014.  
Fecha de calibración : 20 de noviembre de 2024

- Los resultados expresados en el presente certificado de calibración son válidos solo para el instrumento identificado y para las condiciones establecidas en el momento de la calibración y que son documentadas en el presente certificado de calibración.
- Los patrones usados en la presente calibración son trazables a patrones nacionales o internacionales, de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades SI.
- La incertidumbre informada ha sido estimada multiplicando la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura  $k=2$ . El valor del mensurando se encuentra dentro del intervalo indicado de valores con una probabilidad del 95%.
- Los laboratorios de calibración CIDE-USACH, se encuentran acreditados por el Sistema Nacional de Acreditación, bajo la norma NCh-ISO/IEC 17025:2017 "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración".
- El CIDE no asume responsabilidades por daños posteriores a la calibración, ocasionados por el mal empleo del instrumento.
- Este certificado no puede ser reproducido de manera parcial.

Roberto Figueroa Muñoz  
Jefe Laboratorio Calibración

Mauricio Araya Castro  
Responsable Técnico

**FORMULARIO 4**  
**RESUMEN DE MEDICIÓN DE EMISIones**

INDIVIDUALIZACIÓN DEL TITULAR DE LA FUENTE

RAZÓN SOCIAL Luval S.A.	NOMBRE DE FANTASÍA Luval S.A.	RUT 79.894.160-7
REPRESENTANTE LEGAL Alejandro Reyes Celedón	CORREO ELECTRÓNICO CONTACTO simon.santos@luval.cl	N° ESTABLECIMIENTO ID 3825
GIRO DEL ESTABLECIMIENTO Fabricación de Productos de la Refinación del Petróleo	CALLE Presidente Jorge Alessandri Rodríguez	N° COMUNA 12251 San Bernardo

IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE

N° REGISTRO D.S. 138 CF-GEV-29486 (CA-5084)	TIPO DE FUENTE Caldera de Fluído Térmico	MARCA Garioni Naval	MODELO TH V 1250	AÑO 2005
COMBUSTIBLE UTILIZADO Gas Natural	CONSUMO NOMINAL DE COMBUSTIBLE 107 kg/h	POTENCIA NOMINAL TÉRMICA (MW) 1,73		SISTEMA CONTROL DE EMISIones No Posee

INDIVIDUALIZACIÓN E.T.F.A.

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL Méndez Asociados Ltda.	RUT 76.207.060-K	CÓDIGO ETFA 008-01	
CONTAMINANTE Material Particulado	INSPECTOR AMBIENTAL Robin Méndez S.	RUT 14.539.496-1	
MÉTODO UTILIZADO CH-5, CH-4, CH-3, CH-3B, CH-2, CH-1	FECHA ACTIVIDAD 10 de abril de 2025	FECHA INFORME RESULTADOS 9 de mayo de 2025	IDENTIFICACIÓN DEL INFORME 147-0425-P

RESULTADOS

-TIPO MATERIA PRIMA -CAPACIDAD PLENA CARGA -CARGA DURANTE MUESTREO	Gas Natural	UBICACIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO			NÚMERO DE CORRIDAS	
		5,2 m DESDE LA PERTURBACION MAS PROXIMA AGUAS ARRIBA 2,9 m DESDE LA PERTURBACION MAS PROXIMA AGUAS ABAJO	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	MEDIA CORRIDAS
CONSUMO COMBUSTIBLE	kg/h	87,7	87,3	87,2	87,4	****
TIEMPO UTILIZADO EN CADA MEDICIÓN	min	56	56	56	*****	****
HORA DE REALIZACIÓN CORRIDA	h	13:27	14:37	15:50	*****	****
CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	mg/m3N	1,4	1,6	1,3	1,4	0,2
CONCENTRACIÓN CORREGIDA (3% Oxígeno)	mg/m3N	1,5	1,7	1,3	1,5	0,2
EMISIÓN HORA DE CONTAMINANTE	kg/h	0,002	0,002	0,002	0,002	0,000
CAUDAL DE GASES BASE SECA	m3N/h	1359	1349	1346	1351	6,8
EXCESO DE AIRE	%	18,3	18,1	17,8	18,1	***
O2	%	3,5	3,5	3,5	3,5	0,0
CO2	%	9,8	9,9	9,9	9,8	0,0
CO	ppm	20	19	20	19,8	0,4
PORCENTAJE ISOCINETISMO	%	101	101	101	101	0,2
HUMEDAD DE GASES	%	15,4	15,8	16,1	15,8	0,4
VELOCIDAD DE GASES	m/s	9,0	9,1	9,1	9,0	0,0
TEMPERATURA DE GASES	°C	273	276	276	275	1,5
PESO MOLECULAR BASE SECA	g/mol	29,71	29,72	29,72	29,71	0,0
PESO MOLECULAR BASE HUMEDA	g/mol	27,91	27,86	27,83	27,87	0,0
RELACIÓN AIRE	real/teórico	0,8	0,8	0,8	0,8	****
EFICIENCIA COMBUSTIÓN	%	80,2	80,2	80,2	80,2	****
VOLUMEN DE MUESTREO	Nm3	1,076	1,073	1,069	1,073	****
CARGA POR CORRIDA	kg/h	87,7	87,3	87,2	87,4	****
CARGA POR CORRIDA	%	82,0	81,6	81,5	81,7	****
PROMEDIO DE FLUJO CICLÓNICO	°		3,63			****

FECHA  
DIA 9 MES 5 AÑO 2025

DECLARO QUE LOS DATOS CONSIGNADOS  
SON EXPRESIÓN FIEL DE LA REALIDAD  
POR LO QUE ASUMO LA RESPONSABILIDAD  
CORRESPONDIENTE

IVONNE  
VIVIANA  
MENDEZ SOTO  
Fech: 2025.06.13  
13:34:53 -04'00'  
MÉNDEZ ASOCIADOS LIMITADA.

NOMBRE Y FIRMA DEL LABORATORIO  
DE MEDICION DE ANALISIS

2025

**CF-GEV-29486 (CA-5084)**

**INFORME DE RESULTADOS  
MUESTREO ISOCINÉTICO DE MATERIAL PARTICULADO**

**Luval S.A.**

Caldera de Fluído Térmico

10 de abril de 2025

**Informe N° 147-0425-P**

## INFORME DE RESULTADOS DE MATERIAL PARTICULADO

Realizado a	: LUVAL S.A.
Dirección	: Presidente Jorge Alessandri Rodríguez N° 12251, San Bernardo
Región	: Metropolitana
Proceso Productivo	: Fabricación de Productos de la Refinación del Petróleo
Tipo de Fuente	: Caldera
Tipo de Combustible	: Gas Natural
Nombre de la Fuente	: Caldera de Fluído Térmico
N° de Registro de la Fuente	: CF-GEV-29486 (CA-5084)
Instrumento de gestión ambiental	: Decreto Supremo N°31/2016 del Ministerio del Medio Ambiente
Variable Ambiental	: Aire
Contaminante Medido	<b>MATERIAL PARTICULADO</b>
Actividad	: Muestreo
Método(s) Utilizado(s)	: CH-5, CH-4, CH-3, CH-3B, CH-2, CH-1
Sistema de medición (equipo)	: ISP-MS-28-01
Tipo de Fuente	: Puntual
N° Corridas	: 3
Realizado por	<p>: <b>Méndez Asociados Ltda.</b>  <b>Federico Gallardo N° 2514, Q. Normal, Santiago.</b>  <b>Teléfono: (+56) 2 2774 5977 (+56) 9 8920 1006</b>  <b>Correo: info@atischile.cl</b></p>
Código ETFA	: 008-01
Inspector Ambiental	: Robin Méndez S.
Código Inspector Ambiental	: 14.539.496-1
Operador de Unidad de Control	: Mauricio Gómez
Operador Sonda	: Sebastian Pilquil
Fecha de Muestreo	: 10 de abril de 2025
Fecha de Envío Aviso Previo	: 2 de abril de 2025
Fecha del Informe	: 9 de mayo de 2025
N° Interno del Informe	: 147-0425-P

IVONNE  
VIVIANA  
MENDEZ  
SOTO

 Firmado digitalmente  
por IVONNE VIVIANA  
MENDEZ SOTO  
Fecha: 2025.06.13  
13:35:13 -04'00'

Representante Legal  
Ivonne Méndez Soto  
14.259.857-4

ROBIN PAOLO  
MENDEZ  
SOTO

 Firmado digitalmente  
por ROBIN PAOLO  
MENDEZ SOTO  
Fecha: 2025.06.13  
13:35:46 -04'00'

Inspector Ambiental  
Robin Méndez S.  
14.539.496-1

## INDICE

	Nº página
DATOS DE LA FUENTE	4
RESULTADOS DE LA MEDICIÓN	5
UBICACIÓN DE LOS PUERTOS DE MUESTREO	6
RESUMEN DE DATOS DE LA MEDICIÓN	7
COMENTARIOS	8
Anexos	
a) Análisis de laboratorio	
b) Esquema básico o imagen digital de la fuente	
c) Esquema básico o imagen digital de los Puertos de Muestreos	
d) Declaración jurada para la operatividad: Inspector Ambiental Entidad técnica de Fiscalización Ambiental	
e) Planilla de análisis de laboratorio gravimétrico	
f) Cadena de custodia	
g) Hojas de terreno de muestro isocinético	
h) Certificado I.S.P. equipos utilizados	
i) Calibración de instrumentos y equipos utilizados	

Informe N° 147-0425-P

## DATOS DE LA FUENTE

Propietario o Razón Social	: Luval S.A.
Rut empresa	: 79.894.160-7
Giro del Establecimiento	: Fabricación de Productos de la Refinación del Petróleo
Representante Legal	: Alejandro Reyes Celedón
Dirección	: Presidente Jorge Alessandri Rodríguez 12251
Comuna	: San Bernardo
Región	: Metropolitana
Teléfono	: 22 345 8000
Nombre Contacto Establecimiento	: Simon Santos
Correo electrónico contacto	: simon.santos@luval.cl
Nº Establecimiento	: ID 3825
Nombre de la Fuente	: Caldera de Fluído Térmico
Nº de Registro Fuente Fija	: CF-GEV-29486 (CA-5084)
Nº Interno	: 1
Fabricante/Marca	: Garioni Naval
Modelo	: TH V 1250
Año de Fabricación	: 2005
Producción Nominal (kcal/h)	: 1.223.224
Consumo Nominal de Combustible	: 107 kg/h
Tipo de Combustible	: Gas Natural
Potencia Térmica Nominal (Mwt)	: 1,73
Horas/Día de Funcionamiento	: 8
Días/Año de Funcionamiento	: 360
Sistema de Evacuación de Gases	: Inducida
Control de Emisiones	: No Posee
Fecha Ultima Revisión de Caldera	: 13 de diciembre de 2027
Tipo Quemador	: Mecánico
Marca Quemador	: Riello RLS - 190/MMZ
Producción de Vapor ITI (kgv/h)	: ***
Presión Máxima de Trabajo (kg/cm <sup>2</sup> )	: ***
CC Máximo en ITI (Kg/h)	: 107
CC Máximo en Quemador (Kg/h)	: 107

Informe N° 147-0425-P

## RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD

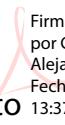
Caldera de Fluído Térmico

Parámetros	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	PROM.	$\sigma$	$\Delta$
Fecha de la actividad	10-04-2025	10-04-2025	10-04-2025			
Hora de inicio	13:27	14:37	15:50			
Hora de término	14:26	15:38	16:49			
Variables	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	PROM.	$\sigma$	$\Delta$
Concentración de MP (mg/m <sup>3</sup> N)	1,4	1,6	1,3	1,44	0,18	***
Concentración Corregida de MP (mg/m <sup>3</sup> N)	1,5	1,7	1,3	1,49	0,19	***
Emisión Horaria de MP (kg/h)	0,002	0,002	0,002	0,0020	0,000	
Caudal de Gases estándar (m <sup>3</sup> N/h)	1359	1349	1346	1351,2	6,8	
Exceso de Aire (%)	18	18	18	18,06	0,21	
% O <sub>2</sub>	3,5	3,5	3,5	3,5	0,03	
% CO <sub>2</sub>	9,8	9,9	9,9	9,8	0,03	
% CO	0,0020	0,0019	0,0020	0,0020	0,0000	
Isocinetismo (%)	101	101	101	101,2	0,20	
Humedad de los Gases (%)	15,38	15,84	16,12	15,8	0,38	
Velocidad de los Gases (m/s)	9,0	9,1	9,1	9,0	0,02	
Temperatura de los Gases (°C)	273	276	276	275,1	1,48	
Consumo de Combustible (Kg/hr)	87,7	87,3	87,2	87,4	0,28	

\*Condición estándar 25 °C y 1 atm

Desviación de los Resultados de Concentración de Material Particulado: **0,18** (mg/m<sup>3</sup>N)

Ci = Corrida número i  
 Prom = Promedio de las corridas  
 $\sigma$  = Desviación estándar  
 $\Delta$  = Dispersión

**Guillermo**  
**Alejandro**  
**Méndez Soto**

  
 Firmado digitalmente  
 por Guillermo  
 Alejandro Méndez Soto  
 Fecha: 2025.06.13  
 13:37:27 -04'00'  
 Guillermo Méndez Soto  
 Gerente Técnico  
 Autoriza reporte de resultados

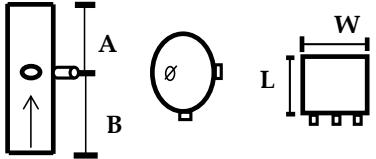
### DECLARACIÓN Y VIGENCIA DE INFORME

El presente Informe es válido por un año y quedará nulo en caso de reparaciones de consideración, traslado de la unidad o cambio de combustible.

Los resultados informados en el presente informe corresponden solo al ítem muestreado: Caldera de Fluído Térmico, número de registro CF-GEV-29486 (CA-5084) en Sistema Ventanilla Única.

Informe N° 147-0425-P

## UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

Esquema Básico del Ducto		
Posición del Ducto	:	Vertical
Singularidad Aguas arriba	:	Atmósfera
Singularidad Aguas abajo	:	Empalme
Tipo de Sección	:	CIRCULAR
Diámetro Interno	:	0,35 m
Distancia "A"	:	5,2 m
Distancia "B"	:	2,9 m
Nº diámetros "A"	:	14,86
Nº diámetros "B"	:	8,29
Distancia "A1"	:	***
Distancia "B1"	:	***
Nº diámetros "A1"	:	***
Nº diámetros "B1"	:	***
L	:	***
W	:	***
Diametro equivalente	:	***
Matriz de muestreo	:	2 x 4
Distancia entre los Puertos de Muestreos	:	27,5
Largo de las Coplas	:	4 cm
Nº de Punto	Distancia Pared Interna al Centro de la Boquilla (cm)	Distancia Entre Boquilla y Marca Sonda con Largo Copla (cm)
1	2,3	6,3
2	8,8	12,8
3	26,3	30,3
4	32,7	36,7
5	***	***
6	***	***
7	***	***
8	***	***
9	***	***
10	***	***
11	***	***
12	***	***

Informe N° 147-0425-P

## HOJA RESUMEN DE DATOS

Variables		C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	Prom.
Presión barométrica lugar de muestreo	P <sub>bar</sub> (mmHg)	715,5	715,5	715,5	<b>715,5</b>
ΔH del equipo	ΔH(mmH <sub>2</sub> O)	45,891	45,891	45,891	<b>45,891</b>
Coeficiente de calibración DGM	Y(adim)	0,996	0,996	0,996	<b>0,996</b>
Coeficiente de Pitot	C <sub>p</sub> (adim)	0,84	0,84	0,84	<b>0,84</b>
Diámetro boquilla	D <sub>b</sub> (Pulg)	0,3996	0,3996	0,3996	<b>0,400</b>
Área de boquilla	A <sub>b</sub> (m <sup>2</sup> )	0,00008	0,00008	0,00008	<b>0,00008</b>
Área transversal de la chimenea	A(m <sup>2</sup> )	0,0962	0,0962	0,0962	<b>0,096</b>
Tiempo total de muestreo	t(min)	56	56	56	<b>56</b>
Volumen registrado en el DGM	V <sub>m</sub> (m <sup>3</sup> )	1,165	1,167	1,169	<b>1,167</b>
Diferencia de presión promedio en la placa de orificio	ΔH(mmH <sub>2</sub> O)	40,86	40,86	40,86	<b>40,859</b>
Presión Inicial en el DGM	P <sub>m</sub> (mmHg)	718,5	718,5	718,5	<b>718,50</b>
Temperatura en el DGM	T <sub>m</sub> (K)	303,9	305,4	307,0	<b>305,43</b>
Volumen registrado en el DGM en CSTP	V <sub>m</sub> (m <sup>3</sup> N)	1,076	1,073	1,069	<b>1,073</b>
Porcentaje de Oxígeno	% O <sub>2</sub>	3,5	3,5	3,5	<b>3,50</b>
Porcentaje de Dióxido de Carbono	% CO <sub>2</sub>	9,8	9,9	9,9	<b>9,84</b>
Porcentaje de Monóxido de Carbono	% CO	0,0020	0,0019	0,0020	<b>0,0020</b>
Peso molecular seco	M <sub>d</sub> (g/mol)	29,71	29,72	29,72	<b>29,71</b>
Humedad en el DGM	B <sub>wm</sub> (%)	0	0	0	<b>0,0</b>
Humedad estimada de gases	B <sub>ws</sub> (%)	15,0	15,0	15,0	<b>15,0</b>
Volumen total del líquido recogido en los impingers y sílica gel	V <sub>lc</sub> (ml)	144,20	148,90	151,50	<b>148,20</b>
Volumen de vapor de agua en CSTP	V <sub>w</sub> (std) (m <sup>3</sup> N)	0,1955	0,2019	0,2054	<b>0,201</b>
Fracción de humedad en volumen	B <sub>ws</sub> (%)	15,4	15,8	16,1	<b>15,777</b>
Peso molecular húmedo	M <sub>s</sub> (g/mol)	27,91	27,86	27,83	<b>27,87</b>
Velocidad promedio de gases	ΔP(mmH <sub>2</sub> O)	3,45	3,45	3,45	<b>3,45</b>
Presión chimenea	P <sub>s</sub> (mmHg)	715,2	715,2	715,2	<b>715,21</b>
Temperatura gases de chimenea	T <sub>s</sub> (K)	546,4	548,9	549,0	<b>548,08</b>
Velocidad de flujo	V <sub>s</sub> (m/s)	9,0	9,1	9,1	<b>9,05</b>
Caudal en el DGM	Q <sub>m</sub> (m <sup>3</sup> /min)	0,0208	0,0208	0,0209	<b>0,0208</b>
Caudal real de gas	Q <sub>R</sub> (m <sup>3</sup> /min)	3126	3136	3139	<b>3133,8</b>
Caudal de Gases Base Seca	Q(m <sup>3</sup> N/h)	1359	1349	1346	<b>1351,2</b>
Isocinetismo	I(%)	101	101	101	<b>101,2</b>
Peso de material particulado en filtro	m <sub>f</sub> (mg)	0,7	0,8	0,7	<b>0,73</b>
Peso de material particulado en acetona	m <sub>a</sub> (mg)	0,9	1,0	0,7	<b>0,82</b>
Concentración material particulado	C <sub>s</sub> (mg/m <sup>3</sup> N)	<b>1,4</b>	<b>1,6</b>	<b>1,3</b>	<b>1,44</b>
Conc. material particulado corregido por 3%O <sub>2</sub>	C <sub>c</sub> (mg/m <sup>3</sup> N)	<b>1,5</b>	<b>1,7</b>	<b>1,3</b>	<b>1,49</b>
Emisión horaria	E(kg/h)	0,002	0,002	0,002	<b>0,0020</b>

\*CSTP: Condición estándar temperatura y presión; 25 °C y 1 atm

Informe N° 147-0425-P

## COMENTARIOS

### ANTECEDENTES

LUVAL S.A., es una compañía dedicada a la Fabricación de Productos de la Refinación del Petróleo . La Fuente Fija evaluada se encuentra ubicada en Presidente Jorge Alessandri Rodríguez 12251, comuna de San Bernardo. La medición es supervisada por el Inspector Ambiental Sr. Robin Méndez S., y se desarrolla sin inconvenientes.

### IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE

La Fuente medida corresponde al Caldera de Fluído Térmico, con número de registro CF-GEV-29486 (CA-5084) en Ventanilla Única. Marca Garioni Naval , Modelo TH V 1250, Año 2005.

### CONDICIONES DE OPERACIÓN

El proceso consiste en calentar el aceite térmico y transferir la energía a los equipos de las distintas etapas productivas del establecimiento.

Esta Fuente cuenta con un quemador dual habilitado para funcionar con Gas Natural y Petróleo Diesel N°2

Los tiempos de funcionamiento fueron coordinados con el operador de la caldera en función del desarrollo de los muestreos.

Para el desarrollo de la medición con Gas Natural, la Fuente trabajo de manera continua y se mantuvo a plena carga, para esto el sistema fue operado de forma manual y llevado a su posición máxima. El calor y energía generada en exceso fue entregado y distribuido a las distintas zonas del recinto.

Las partículas en suspensión son dirigidas hacia Chimenea Independiente de manera Inducida y posteriormente evacuadas a la atmósfera.

El valor nominal de Consumo de Combustible según Informe Técnico Individual es de 107 kg/h de Gas Natural.

El Muestreo Isocinético de Material Particulado fue efectuado a plena carga, alcanzando una producción promedio de 87,4 kg/h de Gas Natural, equivalente a un 81,7% de la Carga Nominal (107 kg/h de Gas Natural).

### CUADRO RESUMEN CARGAS

A continuación se muestra la tabla resumen para el cálculo de carga:

La carga nominal de la Fuente corresponde a :	107 kg/h de Gas Natural				
Parámetros	Unidad	C1 CC	C2 CC	C3 CC	Prom CC
Carga Horaria	kg/h	87,7	87,3	87,2	87,4
Porcentaje de carga	%	82,0	81,6	81,5	81,7
cc					
Carga Nominal	107,0	kg/h			
Prom. Consumo Horario	87,4	kg/h			
% carga	81,7	%			

### CONCLUSIÓN

Se obtiene una concentración corregida de material particulado promedio de 1,49 mg/m<sup>3</sup>N, equivalente a una emisión horaria de 0,002 kg/hr.

Informe N° 147-0425-P

## ANEXOS

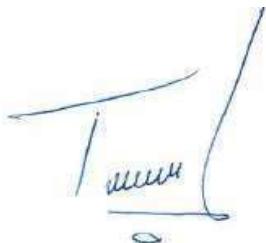
Informe N°147-0425-P

## ANÁLISIS DE LABORATORIO

Realizado en : **LUVAL S.A.**  
 Fuente medida : Caldera de Fluído Térmico  
 Fecha de inicio del análisis : 10 de abril de 2025  
 Fecha de término del análisis : 22 de abril de 2025  
 Contaminante medido : Material Particulado  
 Realizado por : **Méndez Asociados Ltda.**  
**Federico Gallardo Nº 2514, Q. Normal, Santiago.**  
**Teléfono: (+56) 2 2774 5977 (+56) 9 8920 1006**  
**Correo: info@atischile.cl**

Volumen agua impinger (ml)  
 Volumen agua sílica gel (ml)  
 Volumen total de agua (ml)  
 Vol. de acetona inicial (l)  
 Peso inicial vaso pp (g)  
 Peso final vaso pp (g)  
 Blanco en acetona (g/l)  
 Diferencia de peso (g)  
 Identificación del filtro  
 Peso inicial filtro (g)  
 Peso final filtro (g)  
 Diferencia de peso (g)

C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>
126	136	142
18,2	12,9	9,5
<b>144,2</b>	<b>148,9</b>	<b>151,5</b>
0,10	0,10	0,10
35,5085	34,6110	35,0785
35,5094	34,6120	35,0792
0,00005	0,00005	0,00005
<b>0,0009</b>	<b>0,0010</b>	<b>0,0007</b>
3254	3255	3256
0,6611	0,6590	0,6622
0,6618	0,6598	0,6629
<b>0,0007</b>	<b>0,0008</b>	<b>0,0007</b>



Tamara Pardo González  
Laboratorista  
Nombre y firma

Guillermo Alejandro Méndez Soto

Firmado  
digitalmente por  
Guillermo Alejandro  
Méndez Soto  
Fecha: 2025.06.13  
13:37:51 -04'00'

Guillermo Méndez Soto  
Encargado de Laboratorio  
Nombre y firma

Informe N°147-0425-P

## ESQUEMA - IMAGEN DE LA FUENTE

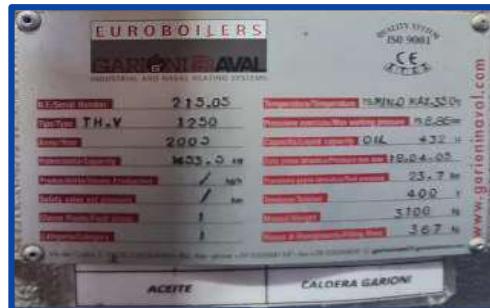


Ilustración: Caldera de Fluído Térmico.

Informe N°147-0425-P

## ESQUEMA - IMAGEN DE LOS PUERTOS DE MUESTREOS



Ilustración: Puertos de Muestreos.

Informe N°147-0425-P

## RUTAS DE CÁLCULO

### POTENCIA TÉRMICA NOMINAL

**Donde:**

PTN: Potencia Térmica Nominal (MWt)

CN: Consumo Nominal del Combustible (Kg/hr) ó (m<sup>3</sup>/hr)

PCS: Poder Calorífico Superior del Combustible (Kcal/hr) ó (Kcal/m<sup>3</sup>)

FC: Factor de Conversión 1.163\*10<sup>6</sup> (MWt/(Kcal/hr))

**Por lo tanto:**

$PTN = CN \times PCS \times FC$
$PTN = 107 \times 13879 \times 0,000001163$
$PTN = 1,73 \text{ MWt}$

### DESVIACIÓN ESTÁNDAR

La desviación de la concentración respecto a la media sera:

**Donde:**

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

VARIABLES	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>
Conc. de MP (mg/m <sup>3</sup> N)	1,4	1,6	1,3
( $\bar{x}$ )		1,4	
( $x - \bar{x}$ )	-0,004	0,186	-0,182
( $x - \bar{x}$ ) <sup>2</sup>	0,000	0,035	0,033
n		3	
$\Sigma$		0,18	

Informe N°147-0425-P

## RUTAS DE CÁLCULO

### CORRECCIÓN POR OXIGENO

El factor de corrección por Aire en Exceso será :

$$Fc = \frac{20,9 - \% O_2 \text{ referencia}}{20,9 - \% O_2 \text{ medido}}$$

**Donde:**

$O_2 \text{ ref}$  = Valor de referencia de acuerdo al D.S.N°31/2016, MMA. PPDA (%)

$O_2 \text{ med}$  = Promedio del Valor medido (%)

**Por lo tanto:**

$$Fc = \frac{20,9 - 3}{20,9 - 3,50} = 1,029$$

$$Cs \text{ corregida} = Cs \text{ medida} \times Fc$$

$$Cs \text{ corregida} = 1,4 \times 1,029$$

$$Cs \text{ corregida} = 1,49 \text{ mg/m3N}$$

Informe N°147-0425-P

## Declaración Jurada para la Operatividad de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental

Yo, Ivonne Viviana Méndez Soto, RUN N° 14.259.857-4, domiciliado en Federico Gallardo N°2514, Quinta Normal, Santiago., en mi calidad de Representante Legal de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental: Méndez Asociados Ltda., sucursal Federico Gallardo N°2514, Quinta Normal, Santiago., Código ETFA:008-01, (R.E. N° 30 del 10/01/2024 SMA), para los efectos de lo dispuesto en la letra c) del artículo 3 de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, así como lo dispuesto en la letra b) del artículo 16 del Decreto Supremo N° 38, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece el Reglamento de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental y lo establecido en la letra g) del artículo 15 del mismo Reglamento, declaro que la empresa que represento no tiene relación directa o indirecta, mercantil o laboral o de vínculos familiares con Luval S.A., RUT: 79.894.160-7, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la fiscalización ambiental, de modo tal que, sin que la enunciación sea taxativa:

- No estamos ni hemos estado, en los últimos dos años, legalmente reconocidos como asociados en negocios;
- No hemos tenido, en los últimos dos años, directa o indirectamente, la propiedad de, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de la otra parte;
- Ninguno controla o ha controlado, en los últimos dos años, directa o indirectamente a la otra;
- No hemos sido controlados, en los últimos dos años, directa o indirectamente, por una misma tercera persona;
- No existe vínculo familiar de parentesco hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive, entre los propietarios y los representantes legales del titular fiscalizado y los propietarios y representantes legales de esta Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental.

Toda la información contenida en el Informe de Resultados N° 147-0425-P, es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Además, declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el Reglamento de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan en conformidad a lo señalado en el Título III de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.

Por último, ratifico que las declaraciones antes hechas son verídicas según mi mejor conocimiento y entendimiento.

IVONNE  
VIVIANA  
MENDEZ SOTO

Firmado digitalmente  
por IVONNE VIVIANA  
MENDEZ SOTO  
Fecha: 2025.06.13  
13:38:14 -04'00'

---

*Firma del Representante Legal*

9 de mayo de 2025

Informe N°147-0425-P

## Declaración Jurada para la Operatividad del Inspector Ambiental

Yo, Robin Méndez S., RUN N° 14.539.496-1, domiciliado en Pasaje Ferrer N°2312, Quinta Normal, en mi calidad de Inspector Ambiental Código IA N° 14.539.496-1, Código ETFA: 008-01 (R.E. N° 30 del 10/01/2024 SMA), declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con Luval S.A., RUT N° 79.894.160-7, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don Alejandro Reyes Celedón, RUT N° 8.799.353-1, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con Alejandro Reyes Celedón
- No he tenido directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Luval S.A.
- No he controlado, directa ni indirectamente a Luval S.A.

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

Toda la información contenida en el Informe de Resultados N° 147-0425-P, 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 en conformidad a lo señalado en el Título III de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.

ROBIN PAOLO MENDEZ SOTO



Firmado digitalmente  
por ROBIN PAOLO  
MENDEZ SOTO  
Fecha: 2025.06.13  
13:38:54 -04'00'

*Firma del Inspector Ambiental*

9 de mayo de 2025

Informe N° 147-0425-P



	FORMULARIO	Código: R-LAB -05
	PLANILLA DE ANALISIS	Versión N° : 03
	GRAVIMETRICO	Páginas : 1 de 1

#### 1.- Identificación

Solicitante	Unidad de muestreos y mediciones M.M Ltda.
Mètodo de Anàlisis / Normativa	" Determinación de las mediciones de partículas desde fuentes estacionarias " Mètodo CH-5 Libro de Metodologías aprobadas, Ministerio de Salud, Noviembre 2012
Còdigo de mediciòn	147-0425-P
Equipo Utilizado	Balanza Anàlitica Boeeco Bas 31 Plus, Serie 581273/19
Fecha de recepción	10-04-2025
Fecha de inicio análisis	10-04-2025
fecha termino de análisis	22-04-2025

#### 2.-Peso inicial en Filtro

Nº de corrida	C1	C2	C3
Nº de filtro	3254	3255	3256
Peso Inicial de filtro (g)	0,6611	0,659	0,6622
Fecha	03-04-2025	03-04-2025	03-04-2025
Hora	12:22	12:23	12:24
Temperatura (°C)	20,3	20,3	20,3
Humedad (%)	42,3%	42,3%	42,3%

#### 3.-Peso Inicial líquido de lavado de sonda

Nº de corrida	C1	C2	C3
Volumen Inicial (ml)	100 ml	100ml	100ml
Nº de vaso	3254	3255	3256
Peso Inicial de Vaso p.p (g)	35,5085	34,611	35,0785
Blanco de Acetona (g/L)	0,0005		

#### 4.- Pesadas Finales

Filtro	Fecha	Hr	Temperatura (°C)	Humedad %	C1	C2	C3
Masada 1	11-04-2025	17:14	23,8	41,2%	0,6618	0,6598	0,6629
Masada 2	14-04-2025	17:13	22,5	41,4%	0,6618	0,6598	0,6629
Masada 3	15-04-2025	17:02	21,1	41,2%	0,6618	0,6598	0,6629
Peso Final					0,6618	0,6598	0,6629
Masa mg					0,0007	0,0008	0,0007

Vaso	Fecha	Hr	Temperatura (°C)	Humedad %	C1	C2	C3
Masada 1	18-04-2025	16:26	22,2	41%	35,5094	34,612	35,0792
Masada 2	21-04-2025	17:12	23,5	41,4%	35,5094	34,612	35,0792
Masada 3	22-04-2025	17:24	21,9	41,0%	35,5094	34,6119	35,0792

	35,5094	34,612	35,0792
Masa mg	0,0009	0,0010	0,0007

Inspector Ambiental

Nombre y Firma

*Pablo Hidalgo*

Laboratorista

Nombre y Firma

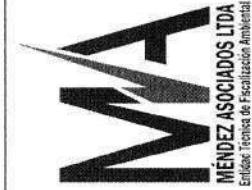
*Tamary Pineda*

*J. Gallardo*

MENDEZASOCIADOS LTDA

Federico Gallardo 2514- Quinta normal - Santiago -Chile

Telefonos (56-2) 27745977 - E-mail: info@atischile.cl



MÉNDEZ ASOCIADOS LTDA  
Enfase técnica de Consultoría Ambiental

## CADENA DE CUSTODIA

Código: R-MET-02

nº versión: 1

Nº Medición:	147 - 0425 - P		Nombre Proyecto: <u>Luvad S.A.</u>					
Inspector Ambiental. MÉNDEZ ASOCIADOS:	<u>Juan Pablo Méndez</u>		Encargado Empresa: <u>Sr. Simón Santos</u>					
Nombre y Firma			Laboratorio Análisis: <u>Méndez Asociados Ltda.</u>					
Item	Identificación	Fecha	Origen	Análisis		Cant. Envases	Observaciones	Volumenes recuperados (mL)
				Tipo	Método			
1C. Botella Acetona	10-04-25	Cold. Fluoboter.	✓	✓	✓	1	Lavado Sonda	100
2C. Botella Acetona	10-04-25		✓	✓	✓	1	Lavado Sonda	100
3C. Botella Acetona	10-04-25		✓	✓	✓	1	Lavado Sonda	100
1C. Frasco N° 3254	10-04-25		✓	✓	✓	1	E. Fibra Vidrio	—
2C. Frasco N° 3255	10-04-25		✓	✓	✓	1	E. Fibra Vidrio	—
3C. Frasco N° 3256	10-04-25		✓	✓	✓	1	E. Fibra Vidrio	—
Analista Químico:		<u>Sebastián Pilquí</u>				Enviado por <u>Juan Pablo</u>	Recibido por <u>Juan Pablo</u>	
						Fecha: <u>10-04-25</u>	Fecha: <u>10-04-25</u>	Firma: <u>Juan Pablo</u>
Nombre y Firma								

 <b>MENDEZ ASOCIADOS LTDA</b> <small>Oficina de Inspección Ambiental</small>	<b>BARRIDO DE MUESTREO ISOCINÉTICO</b>	Código: <b>R-MET-01</b> Versión: 14 Fecha: <b>15-05-2020</b>	FECHA: <b>10-04-2025</b> P. barométrica: <b>715,5 mm Hg</b>
			INFORME: <b>147-0425-P</b> Hora: <b>13:15</b>

EMPRESA: Luval S.A. FUENTE: Caldera de Fluido Térmico REGISTRO VU: CF-GEV-29486 (CA-5084)

<b>DATOS DEL DUCTO</b>			<b>Características</b>		<b>Dimensiones</b>					Distancia B1 (CH-1A): *** m	
Perturbaciones			Sección: <b>CIRCULAR</b>		A = <b>5,20</b> m LC = <b>4</b> cm Deq = *** m					B = <b>2,90</b> m L = *** m Puntos/corrida: <b>8</b>	
Aguas Arriba (A): <b>Atmósfera</b>			Posición (V,H, I): <b>Vertical</b>		D = <b>0,35</b> m w = *** m Distancia A1 (CH-1A): *** m					Nº de Puertos: <b>2</b>	
Aguas Abajo (B): <b>Empalme</b>											

Medición de Flujo (efectuar el barrido por todas las transversas)	Punto Nº	DI cm	DCC cm	Flujo Ciclónico, °α					ΔP mm H2O					Pg mm H2O					Ts, °C °C				
				T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>
1	2,3	6,3		7	3				3,2	3,2				-4,0	-4,0				251	254			
2	8,8	12,8		6	1				3,8	3,8				***	***				268	271			
3	26,3	30,3		5	0				3,6	3,8				-4,0	-4,0				286	285			
4	32,7	36,7		4	3				3,2	3,4				***	***				289	288			
5	***	***		***	***				***	***				***	***				***	***			
6	***	***		***	***				***	***				***	***				***	***			
7	***	***		***	***				***	***				***	***				***	***			
8	***	***		***	***				***	***				***	***				***	***			
9	***	***		***	***				***	***				***	***				***	***			
10	***	***		***	***				***	***				***	***				***	***			
11	***	***		***	***				***	***				***	***				***	***			
12	***	***		***	***				***	***				***	***				***	***			
<b>P R O M E D I O S</b>				<b>3,63</b>			<b>3,50</b>			<b>-4,00</b>			<b>274,00</b>										

Firma del Inspector Ambiental



Datos de Calibración de la Consola y Pitot				Método CH 4 (corrida preliminar)				Parámetros del Muestreo				Verificación de Yc (obligatorio)				VERIFICACIÓN DE CARGA EN CALDERAS								
Equipo: <b>ISP-MS-28-01</b>				Vl: *** mL	Wi: *** g	Tm: <b>35,0</b> °C		Tm: <b>35,0</b> °C	DnC: <b>0,4018</b> pig	Dne: <b>0,3996</b> pig	Tm: <b>30</b> °C	Lectura DGM, °C				(Sección independiente de la planilla)								
Fecha: <b>04-03-2025</b>				Vf: *** mL	Wf: *** g	DnC: <b>0,4018</b> pig		Dne: <b>0,3996</b> pig	Qm ap: <b>0,02077</b> m³/min		Tm: <b>30</b> °C	Tm: <b>30</b> °C				Fuel: <b>Gas Natural</b>								
ΔH@: <b>45,891 mm H<sub>2</sub>O</b>				W <sub>H2O</sub> : *** g	Vw: *** m³N	K = <b>11,84</b>		ΔH apox: <b>41,5</b> mmH <sub>2</sub> O	Tiempo: <b>7,0</b> min/pto		Tm: <b>30</b> °C	Tm: <b>30</b> °C				PCI: <b>11.432</b> kcal/kg								
Y: <b>0,996</b> Cp: <b>0,84</b>				Vm: *** m³N (Volumen aproximado)	H <sub>2</sub> O = <b>15,0</b> % (humedad de gases)	Iteración tiempo de muestreo		Vm aprox: <b>1,163</b> m³	Tiempo total: <b>56</b> min total				CO <sub>2</sub> máx: <b>12,20</b> %			Ae: <b>14,38</b> m3N/kg								
Parámetros del Flujo de Gases				(Tirar si no se usa estimación de H <sub>2</sub> O por EPA 4)				Vm: <b>1,163</b> m³				Calculo de CC				GRS = <b>15,55</b> m3N/kg								
O <sub>2</sub> : <b>3,6</b> %	Md: <b>29,71</b> g/mol	SO <sub>2</sub> : <b>0</b> ppm	CO: <b>20</b> ppm	Ts: <b>274,0</b> °C	Vs: <b>9,09</b> m/s	Op. Instrumental: Mauricio Gómez	Operador Sonda: Sebastian Pilquil	Tiempo: <b>7,0</b> min/pto	Vm: <b>1,163</b> m³	Vm = <b>1,060</b> m3N	Tm' = <b>30,0</b> °C, Vm' = <b>0,217</b> m³	Tiempo efectivo: <b>10</b> min	Volumen, Vm: <b>7,6774</b> pie³	Cálculo de Yc = <b>1,0145</b>	Y ± 3 %: <b>0,9661</b> -- <b>1,0259</b>	Resultado: <b>Yc DENTRO de RANGO</b>	P. cald.: <b>88,3</b> kg/h	Calcular de Vapor	P. trab.: *** Kg/cm²	T. agua: **** °C	Ef. cald.: *** %	Pabs: *** psia	hfg = *** kcal/kg	Vapor = *** kg/h
CO <sub>2</sub> : <b>9,80</b> %	Ms: <b>27,96</b> g/mol	N <sub>2</sub> : <b>86,60</b> %	EA: <b>18,68</b> %	Ps: <b>715,21</b> mmHg	Fo: <b>1,765</b>																			
Qs: <b>3.149</b> m³/h	Qs(std): <b>1.372</b> m³N/h	H <sub>2</sub> O: <b>15,0</b> %	Método est. humedad: <b>CH-4</b>	Pruebas de Filtraciones				Tubo Pitot (a 76 mm H <sub>2</sub> O)																
				Inicial (Cara A)		122		Inicial (Cara B)		132		Final (Cara A)		122		Final (Cara B)		132						



## **REGISTRO DE DATOS DE MUESTREO ISOCINÉTICO. MÉTODO CH-5**

Código: **R-MET-03**  
Versión: **1**  
Fecha: **15-05-2020**

Informe N° 147-0425-P

Empresa:	Luval S.A.		
Fuente:	Caldera de Fluído Térmico		
Fecha:	10-abr.-2025	Caja fría N°:	1
Corrida N°:	1	Filtro N°:	3254
Hora inicio:	13:27	Hora final:	14:26
<b>Datos de Calibración ISP</b>		<b>Pruebas de Filtraciones</b>	
Equipo:	ISP-MS-28-01		
Fecha :	4-3-2025		
$\Delta H@$ :	45,891	mm H <sub>2</sub> O	
Y :	0,996		
Boquilla N°:	BS-28-15		
Termocupla sonda N°:	ISP-ST-28-12		Cp:
Tubo Pitot N° :	ISP-TP-28-01		
<b>Qm real:</b>	<b>20,80</b>	L/min	Vm: <b>1,165</b> m <sup>3</sup>
<b>Parámetros para el muestreo siguiente (Corrida 2)</b>			
Dnc:	0,4018	plg	Tm: 30,9 °C
Dne:	0,3996	plg	Vm <sub>ap</sub> : 1,165 m <sup>3</sup>
Qm <sub>ap</sub> :	0,0208	m <sup>3</sup> /min	H <sub>2</sub> O: 14,39 %
Tiempo:	7,0	min/pto	Pbar: 715,5 mm Hg
Tiempo:	56	min total	□ mBar
<b>Resultados de la Corrida</b>			
Vm:	1,070	m <sup>3</sup> /N	Qs: 3.124 m <sup>3</sup> /h
% I:	100,69	%	Qs(std): 1.364 m <sup>3</sup> /h
Bws:	14,39	%	CC: 87,73 kg/h
Vs:	9,02	m/s	
<b>Personal a cargo del muestreo</b>			
Inspector Ambiental	Robin Méndez S.		
Operador de Consola	Mauricio Gómez		
Operador de Sonda	Sebastian Pilquil		
Firma del Supervisor (conformidad)			



## **REGISTRO DE DATOS DE MUESTREO ISOCINÉTICO. MÉTODO CH-5**

Código: **R-MET-03**  
Versión: **1**  
Fecha: **15-05-2020**

**Informe N°** 147-0425-P

Empresa:	Luval S.A.		
Fuente:	Caldera de Fluido Térmico		
Fecha:	10-abr-2025	Caja fría N°:	1
Corrida N°:	2	Filtro N°:	3255
Hora inicio:	14:37	Hora final:	15:38
<b>Datos de Calibración</b>		<b>Pruebas de Filtraciones</b>	
Equipo:	ISP-MS-28-01		
Fecha :	4-3-2025		
$\Delta H@$ :	45,891	mm H <sub>2</sub> O	
Y :	0,996		
Boquilla N°:	BS-28-15		
Termocupla sonda N°:	ISP-ST-28-12	Cp:	0,84
Tubo Pitot N° :	ISP-TP-28-01		
<b>Qm real:</b>	<b>20,84</b>	L/min	<b>1,167</b> m <sup>3</sup>
<b>Parámetros para el muestreo siguiente (Corrida 3)</b>			
Dnc:	0,4018	plg	Tm: 32,4 °C
Dne:	0,3996	plg	Vm <sub>ap</sub> : 1,167 m <sup>3</sup>
Qm <sub>ap</sub> :	0,0208	m <sup>3</sup> /min	H <sub>2</sub> O: 14,76 %
Tiempo:	7,0	min/pto	Pbar: 715,5 mm Hg
Tiempo:	56	min total	□ mBar
<b>Resultados de la Corrida</b>			
Vm:	1,067	m <sup>3</sup> /N	Qs: 3.132 m <sup>3</sup> /h
% I:	101,16	%	Qs(std): 1.361 m <sup>3</sup> /h
Bws:	14,76	%	CC: 87,30 kg/h
Vs:	9,04	m/s	
<b>Personal a cargo del muestreo</b>			
Inspector Ambiental	Robin Méndez S.		
Operador de Consola	Mauricio Gómez		
Operador de Sonda	Sebastian Pilquil		
Firma del Supervisor (conformidad)			



## **REGISTRO DE DATOS DE MUESTREO ISOCINÉTICO. MÉTODO CH-5**

Código: R-MET-03  
Versión: 1  
Fecha: 15-05-2020

**Informe N°**

Empresa:	Luval S.A.		
Fuente:	Caldera de Fluído Térmico		
Fecha:	10-abr.-2025	Caja fría N°:	1
Corrida N°:	3	Filtro N°:	3256
Hora inicio:	15:50	Hora final:	16:49
<b>Datos de Calibración</b>		<b>Pruebas de Filtraciones</b>	
Equipo:	ISP-MS-28-01		
Fecha :	4-3-2025		
$\Delta H@$ :	45,891	mm H <sub>2</sub> O	
Y :	0,996		
Boquilla N°:	BS-28-15		
Termocupla sonda N°:	ISP-ST-28-12		Cp:
Tubo Pitot N° :	ISP-TP-28-01		
<b>Qm real:</b>	<b>20,88</b>	L/min	Vm: <b>1,169</b> m <sup>3</sup>
<b>Parámetros para el muestreo</b>			
Dnc:	0,4018	plg	Tm: 34,0 °C
Dne:	0,3996	plg	Vm <sub>ap</sub> : 1,169 m <sup>3</sup>
Qm <sub>ap</sub> :	0,0208	m <sup>3</sup> /min	H <sub>2</sub> O: 14,96 %
Tiempo:	7,0	min/pto	Pbar: 715,5 mm Hg
Tiempo:	56	min total	□ mBar
<b>Resultados de la Corrida</b>			
Vm:	1,063	m <sup>3</sup> N	Qs: 3.132 m <sup>3</sup> /h
% I:	101,14	%	Qs(std): 1.361 m <sup>3</sup> /h
Bws:	14,96	%	CC: 87,22 kg/h
Vs:	9,04	m/s	
<b>Personal a cargo del muestreo</b>			
Inspector Ambiental	Robin Méndez S.		
Operador de Consola	Mauricio Gómez		
Operador de Sonda	Sebastian Pilquil		
Firma del Supervisor (conformidad)			

## AVISO DE MUESTREO/MEDICIÓN EMISIONES ATMOSFÉRICAS DE FUENTES FIJAS

### ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL (ETFA)

ETFA-REG-02/V06

<b>1. DATOS DE LA ETFA</b>			
Código ETFA	008-01		
Nombre	MENDEZ ASOCIADOS LTDA.		
Dirección	FEDERICO GALLARDO N° 2514 - QUINTA NORMAL		
Teléfono	22-7745977 / 22-7754124		
Correo electrónico	info@atischile.cl		
<b>2. DATOS DE LA PERSONA NATURAL ENCARGADO DE LA ACTIVIDAD (de la ETFA)</b>			
1	Nombre Completo Número de contacto (celular)	ROBÍN MENDEZ SOTO 9-94494790	
<b>3. INFORMACIÓN DEL TITULAR</b>			
Razón Social	LUVAL S.A		
RUT Razón Social	79,894,160-7		
Dirección	PDTE JORGE ALESSANDRI RODRIGUEZ N° 12251. SAN BERNARDO		
Teléfono	22-3458000		
Nombre Contacto Establecimiento	SR SIMON SANTOS		
Correo electrónico de contacto	simon.santos@luval.cl		
<b>4. INFORMACIÓN DE LA ACTIVIDAD (ETFA)</b>			
Actividad (2)	<input checked="" type="checkbox"/> Muestreo <input type="checkbox"/> Medición		
Nombre Establecimiento	LUVAL S.A		
Dirección (calle, número y comuna)	PDTE JORGE ALESSANDRI RODRIGUEZ N° 12251. SAN BERNARDO		
Proceso Productivo	<input type="checkbox"/> Central Termoeléctrica <input type="checkbox"/> Celulosa <input type="checkbox"/> Fundición <input type="checkbox"/> Planta de incineración, coincineración y coprocesamiento		<input type="checkbox"/> Otro Especificar: <b>PETROLEO</b>
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	Gas Natural/PET 2		
Nombre de la fuente	CALDERA DE FLUIDO TERMICO		
N° registro de la fuente (3)	CF-GEV-29486		
N° único de registro SEREMI (4)	CA-5084		
Fecha programada inicio	JUEVES 10 DE ABRIL 2025		
Fecha programada término	JUEVES 10 DE ABRIL 2025		
Hora inicio muestreo/medición	10:30 HRS		
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 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)

<b>5. JUSTIFICACIÓN DE LA SUSPENSIÓN (Usar sólo en caso de suspensión de la actividad)</b>
--

**4. INFORMACIÓN DE LA ACTIVIDAD (ETFA)****6. DATOS DEL RESPONSABLE DE AVISO**

Nombre	CAROLINA GARRIDO ARAVENA
Cargo	JEFE ADMINISTRATIVA
Fecha	02-04-2025

**INFORME TÉCNICO CFT-01.**

**Nov. 2024**

**CALDERA DE FLUIDO TÉRMICO  
FUENTE DE ENERGÍA POR COMBUSTIÓN**

HITOS DEL PROCESO	FECHA
Aviso de revisiones y pruebas	09.12.2024
Fecha de inicio de revisiones y pruebas	13.12.2024
Fecha de termino de revisiones y pruebas	13.12.2024
Fecha de entrega de informe a propietario	26.12.2024

## **INFORME TÉCNICO CFT-01**

**“VERIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LA CALDERA DE  
FLUIDO TÉRMICO, COMPONENTES, ACCESORIOS Y CIRCUITO DE  
CALEFACCIÓN”**

## 2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA CALDERA DE FLUIDO TÉRMICO

INFORMACION ESPECIFICA DE LA CALDERA DE FLUIDO TÉRMICO		C	NC
Artículos 3, D.S. N° 10/2012 Min Salud;		C	

Tipo de Caldera	CFT-01	horas uso diaria	8
Fabricante (marca)	GARIONI NAVAL	Modelo	TH V 1250
Número de fábrica/año	215.05/2005	Número de serie	215
Temperatura máxima de trabajo	350 (°C)	Presión máxima de trabajo	6,86 (kg/cm <sup>2</sup> )
Potencia térmica nominal	1454 (kw)	Norma de diseño	ISO 9001
Volumen de fluido térmico	432 (m <sup>3</sup> )	Superficie de calefacción	(m <sup>2</sup> )
Fluido térmico de fabrica	OIL		
COMBUSTIBLES			
SOLIDO		LIQUIDO	
Especificar combustible		Especificar combustible	DIESEL <b>SOLO DE RESPALDO</b>
PCS <sup>2</sup>	(kcal/kg)	PCS	10260 (kcal/kg)
Capacidad del quemador	(kg/h)	Capacidad del quemador	121 kg/h
			Capacidad del quemador
			107 (kg/h)

CALDERA DE CALEFACCION DEL TIPO HUMOTUBULAR					
PLANCHA ENVOLVENTE			TAPAS O FRONTALES		
Material de fabricación	ZING		Material de fabricación	CAPA D EACERO	
Espesor	2 (mm)		Espesor	7(mm)	
Aislación térmica	Lana de vidrio		Dimensiones	L 1600 X D 4600 MM	
TUBOS					
Material de fabricación		Cantidad de tubos		(unidades)	
Largo	(m)	Diámetro interior/espesor		.....(mm)/.....(mm)	

REGISTRO N°	NO	SI	Fecha	20/07/2006	SEREMI DE SALUD	5084 RM
ANEXO REGISTRO						
	COPIA DEL REGISTRO OTORGADO POR LA SEREMI DE SALUD					
X	COPIA DE ULTIMO INFORME TÉCNICO INFORMADO A LA SEREMI DE SALUD					

<sup>2</sup> PCS: Poder calorífico superior

### 3. CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN

DESCRIPCION DE MATERIAS ESPECIFICAS	RESULTADO <sup>3</sup>		
	C	NC	NA
3.1.- CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR DE EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES BÁSICAS DE HIGIENE Y SEGURIDAD  Artículos 3, 55 D.S. 10/2012 Min Salud y artículos 5,6,7,8,11,32,33,34,35,36,37,44,46 Y 47 D.S. 594/99 Min Salud.	C		

LA CALDERA ESTA REGISTRADA Y CUENTA CON SU NUMERO DE REGISTRO

LA REVISION ES PARA RENOVAR SU PERMISO DE FUNCIONAMIENTO

CUENTA CON CONDICIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD, ZAPATOS ANTIDESLIZANTE PARA SUS TRABAJADORES, VENTILADA, ILUMINADA, EXTINTOR, ESTANQUE DE EXPANSION ABIERTO CON SISTEMA DE ANTIDERRAME, DESAGUES, LUZ EMERGENCIA, VALVULA DE SEGURIDAD ,OPERADORES AUTORIZADOS, CON MANTENCIONES.

**Artículo 3.-** Toda caldera y autoclave deberá estar incorporado a un registro que lleva la Secretaría Regional Ministerial de Salud correspondiente, previo al inicio de su operación y funcionamiento. Este registro le asignará un número con validez nacional que permita identificarlos, el que será comunicado al propietario.

Para solicitar dicho registro, el propietario deberá proporcionar, la siguiente información, según corresponda:

- a. Nombre del propietario, Rut, dirección.
- b. Nombre del representante legal, Rut, dirección, en su caso.
- c. Dirección de la instalación del equipo.
- d. Nombre del fabricante.
- e. Número de fabricación y año.
- f. Superficie de calefacción.
- g. Presión máxima de trabajo en kg/cm<sup>2</sup>.
- h. Producción de vapor en kg/hr.
- i. Tipo(s) de combustible(s) empleado(s) y consumo por kg/hr.
- j. Tipo de aislación térmica del equipo y red de distribución de vapor y agua caliente.
- k. Volumen en litros o metros cúbicos.
- l. Informe técnico emitido por un profesional facultado, que dé cuenta del cumplimiento por una caldera o autoclave de las exigencias de este reglamento.
- m. Identificación del profesional facultado que efectúa el informe técnico.
- n. Certificado de prueba hidráulica al término de la fabricación, respecto de calderas, autoclaves y equipos que utilizan vapor de agua, nuevos y sin uso.
- o. Copia del manual de operación del equipo en español.
- p. Sistema de tratamiento de agua de alimentación.
- q. Catálogo de la caldera o autoclave.
- r. Plano general de planta a escala, de la instalación y de la sala de caldera. En ambos casos se deberá indicar la ubicación y dirección de la red de fluido, puntos de consumo identificando el tipo de equipo, depósito de combustible, estanque de alimentación de agua, purgas y accesorios.
- s. Inscripción de la declaración en la Superintendencia de Electricidad y Combustibles SEC, de la instalación eléctrica y suministro de combustibles líquidos y gaseosos.
- t. Resolución de Calificación Ambiental, cuando corresponda.
- u. Indicar norma de diseño y normas técnicas de construcción de la caldera y autoclave.
- v. Libro de vida de la caldera y autoclave, foliado, tamaño oficio.
- w. Copia de documento que acredita el registro del equipo, cuando se trate de aquellos que han sido trasladados o transferidos.

La modificación o cambio de alguno de los antecedentes presentados para su incorporación al registro, debe contar con autorización previa de la autoridad sanitaria

**Artículo 55.-** El emplazamiento de las calderas de calefacción y las calderas de fluidos térmicos deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- a) De higiene y seguridad establecidas en la normativa vigente.
- b) Contar con sistema de alumbrado para emergencia.

<sup>3</sup> C: Cumple normativa; NC: No cumple normativa; NA: No aplica

c) Cuando la caldera esté instalada en un subterráneo y no cuente con comunicación directa con el exterior, deberá contar con un sistema de inyección mecánico de aire a la sala, necesario para la combustión y para renovación de aire de los espacios de trabajo. Además, aquellas que utilicen combustibles gaseosos deberán disponer de un sistema de detección por fuga de gases inflamables, que detenga el quemador cuando se registren trazas de combustible en el aire de la sala.

d) Los gases de combustión de las calderas deberán ser evacuados hacia el exterior de la instalación.

e) Ofrecer la necesaria seguridad para realizar labores de mantención, mediciones de contaminantes producto de la combustión y limpieza general.

f) Deberá contar con un sistema que permita retener o canalizar cualquier fuga de fluido, por falla de sus componentes o accesorios, como también en situaciones de emergencia.

g) Se deberán señalizar las direcciones y sentido del flujo del fluido caliente con una flecha de color rojo y el flujo del fluido de retorno en color azul, ambos claramente visibles.

h) Dar cumplimiento a lo establecido en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones en las materias atingentes a esta materia.

i) En las zonas o salas donde se instalen las calderas de calefacción y calderas de fluidos térmicos deben colocarse en lugar visible carteles indicadores, perfectamente legibles, con las instrucciones sobre las maniobras necesarias para la puesta en marcha y detención del artefacto y las maniobras de emergencia.

Se exceptúan de las exigencias de las salas de calderas a las calderas de calefacción y a las calderas de fluidos térmicos, sean fijas o móviles, cuyo uso sea exclusivamente industrial o de proceso, no obstante ello, deberán cumplir con los requisitos señalados en este artículo.

3.2.- INSTALACIÓN INTERIOR ELÉCTRICA E INSCRIPCIÓN EN LA SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD Y COMBUSTIBLES (SEC)	C	NC	NA
Artículos 3, 55, D.S. 10/2012 Min Salud ; Artículos 39, 42 D.S. 594/99 Min Salud			NA

**INSTALACION ANTIGUA Y DECLARADA CON ANTERIORIDAD**

3.3.- INSTALACIÓN INTERIOR DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS E INSCRIPCIÓN EN SEC	C	NC	NA
Artículos 3, 55, 70, 71 D.S. N° 10/2012 Min Salud; D N° 160/2008 Min Economía, Artículo 39, 42 D.S. N° 594/1999 Min Salud			NA

**INSTALACION ANTIGUA Y DECLARADA CON ANTERIORIDAD**

3.4.- INSTALACIÓN INTERIOR DE COMBUSTIBLES GASEOSOS E INSCRIPCIÓN EN SEC	C	NC	NA
Artículos 3, 55, 70, D.S. 10/2012 Min Salud ; Artículos 39 D.S. 594/99, D.S. 66/2007 Min Energía			NA

**INSTALACION ANTIGUA Y DECLARADA CON ANTERIORIDAD**

#### 4. CALDERA DE FLUIDO TÉRMICO, COMPONENTES Y ACCESORIOS

DESCRIPCION DE MATERIAS ESPECIFICAS			RESULTADO		
4.1.- PLACA DE FÁBRICA			C	NC	NA
Artículo 7 D.S. N° 10/2012 Min Salud			C		
LA CALDERA CUENTA CON SU PLACA DE FABRICACION CON LOS DATOS Y ADEMÁS TIENE SU PLACA DONDE APARECE SU NUMERO DE REGISTRO					
4.2.- ACCESORIOS DE OBSERVACIÓN: MANÓMETROS			C	NC	NA
Artículo 56, 57 D.S. N° 10/2012 Min Salud			C		
CUENTA CON UN MANOMETRO ANALOGO DONDE MARCA LA PRESION DE TRABAJO					
Marca manómetro	Unidad de medida	Rango	División de escala		
WINTER	BAR	0-7	0,1-0,1		
	PSI	0-100	1-1		
4.3.- ACCESORIOS DE OBSERVACIÓN: MEDIDOR DE TEMPERATURA DEL FLUIDO TÉRMICO			C	NC	NA
Artículos 56, 58 D.S. N° 10/2012 Min Salud			C		
LA FUENTE TIENE UN TERMOMETRO DIGITAL DONDE SE SETEA TEMPERATURAS DE TRABAJO					
Marca termómetro	Unidad de medida	Rango	División de escala		
DIGITAL					
4.5.- ACCESORIOS DE SEGURIDAD: VÁLVULA(S) DE ALIVIO			C	NC	NA
Artículos 56, 59, 60 D.S. N° 10/2012 Min Salud			C		
LA CALDERA EN SU TRAYECTO CUENTA CON UNA VALVULA DE SEGURIDAD , SIN EMBARGO, EL SISTEMA ES ATMOSFERICO POR LO QUE SI HAY UNA SOBREPRESION LO ABSORVE EL ESTANQUE DE EXPANSION QUE CUENTA CON SU REBALSE QUE VA A ESTANQUE DE REBALSE.					
4.6.- ESTANQUE DE EXPANSION			C	NC	NA
EL SISTEMA CUENTA CON ESTANQUE DE EXPANSION ABIERTO EN LA PARTE MAS ALTA DEL SISTEMA CUENTA CON SISTEMA DE REBALSE Y PURGAS					
4.7.- ACCESORIO DE CONTROL AUTOMATICO: TERMOSTATO			C	NC	NA
Artículos 56, 61 D.S. N° 10/2012 Min Salud			C		
LA FUENTE CUENTA CON TERMOSTATO DIGITAL DONDE ALLI SE ELIGE LA TEMPERATURA DE TRABAJO					

ESTANQUE DE EXPANSIÓN



OTROS: TERMOSTATO

## 5. MODIFICACIONES EN EL DISEÑO DE LA CALDERA DE FLUIDO TÉRMICO

### 5.1.- MODIFICACIÓN EN LA SUPERFICIE DE CALEFACCIÓN

Artículos 49, 71 D.S. N° 10/2012 Min Salud

C NC NA

NA

### 5.2.- MODIFICACIÓN EN EL TIPO DE COMBUSTIBLE

Artículos 49, 71 D.S. N° 10/2012 Min Salud

C NC NA

NA

## 6. REVISIONES Y PRUEBAS

DESCRIPCION DE MATERIAS ESPECIFICAS			RESULTADO		
6.1.- REVISIÓN INTERNA Y EXTERNA	Fecha	13/12/2024	C	NC	NA
Artículos 62, 63, 64, 65 D.S. N° 10/2012 Min Salud		C			
<b>SE REVISA SALA DE LA INSTALACION, ACCESORIOS, CHIMENEA, DESAGUE, ILUMINACION, VENTILACIONES, OPERADORES A CARGO D LA FUENTE, MANEJO DEL PERSONAL EN SU FUNCIONAMIENTO, REDES RECUBIERTAS, REDES CON FLECHAS ROJO IDA Y AZUL RETORNO.</b>					
<b>LA FUENTE USA GAS NATURAL COMO COMBUSTIBLE HABITUAL PERO SU QUEMADOR ES DUAL Y TAMBIEN ESTA HABILITADO PARA USAR PETROLEO SI ASI LO NECESITAN.</b>					
6.2.- VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO DE LAS VÁLVULAS DE ALIVIO O DE SEGURIDAD	Fecha	13/12/2024	C	NC	NA
Artículos 62, 63, 64, 66 D.S. N° 10/2012 Min Salud		C			
<b>EL SISTEMA CUENTA CON UNA VLVULA DE SEGURIDAD , SIN EMBARGO, EL SISTEMA ES ABIERTO Y CUENTA CON UN ESTANQUE DE EXPANSION ATMOSFERICO Y CON REBALSE SI HAY UNA SOBREPRESION</b>					
6.3.- VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO DE LOS TERMOSTATOS	Fecha	13/12/2024	C	NC	NA
Artículos 62, 63, 64, 67 D.S. N° 10/2012 Min Salud		C			
<b>EL SISTEMA CUENTA CON TERMOSTATO DE CONTROL DE TEMPERATURA DIGITAL DONDE SE PONE LA TEMPERATURA DESEADA SEGÚN EL PROCESO.</b>					
6.4.- REVISIÓN DEL CIRCUITO DE CALEFACCIÓN, COMPONENTES Y ACCESORIOS	Fecha	13/12/2024	C	NC	NA
Artículos 62, 63, 64, 68 D.S. N° 10/2012 Min Salud		C			
<b>EL SISTEMA CUENTA CON UN MANIFOLD QUE DISTRIBUYE EL FLUIDO A FUENTES Y EN TODO SUS TRAYECTO CUENTA CON REDES REVESTIDAS Y ACCSOSORIOS EN BUEN ESTADO Y RETORNANDO A LA CALDERA.</b>					
6.5.- PRUEBAS ESPECIALES	Fecha	dd/mm/aaaa	C	NC	NA
Articulos 69 D.S. N° 10/2012 Min Salud					NA



OTROS

## 7. ANTECEDENTES COMPLEMENTARIOS

Ejemplos: esquemas y/o diagramas; memorias de cálculo; certificaciones de pruebas especiales, otros documentos de fábrica; especificaciones técnicas de combustibles, catálogo de quemadores, válvulas, etc.

### Calentadores de aceite diatérmico horizontales y verticales

**Tipología:** Serpentín, 3 vueltas, hogar pasante, horizontal o vertical, para aceite diatérmico

**Potencialidad:** 150.000 kcal/h – 7.000.000 kcal/h

Calentadores de aceite térmico en versión horizontal y vertical para temperaturas hasta 320°C (versiones especiales de hasta 400°C).

Estas calderas han sido especialmente estudiadas para poder obtener la máxima eficiencia. Sobre estas es posible instalar cualquier tipo de quemador monobloque del mercado, facilitando de este modo la asistencia en cualquier zona y al mínimo coste.

El modelo TH está caracterizado por:

- Dimensiones reducidas
- Rapidez de puesta en régimen
- Máxima seguridad de funcionamiento
- Cantidad mínima de material refractario
- Tracto de tubos con uno o varios principios envueltos en espiral, equilibrados y bien medidos de modo de prevenir fenómenos de cracking
- Cámara de combustión de gran volumen

Los calentadores de aceite diatérmico de la serie TH están realizados sea en versión horizontal que vertical, para adaptarse mejor a las exigencias de espacio del cliente.

La versión /AR incluye un intercambiador de humos/aire que calienta previamente el aire comburente utilizando el calor residuo de los humos, mejorando aún más el rendimiento del aparato.

## 8. RESULTADOS Y CONCLUSION

8.1. RESULTADOS	CUMPLE CON NORMATIVA		
	C	NC	NA
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA CALDERA DE FLUIDO TÉRMICO	C		
CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN	C		
CALDERA DE FLUIDO TÉRMICO Y SUS ACCESORIOS	C		
MODIFICACIONES EN EL DISEÑO DE LA CALDERA DE FLUIDO TÉRMICO			NA
REVISIONES Y PRUEBAS DE LA CALDERA DE FLUIDO TÉRMICO	C		

CONCLUSION	NO CUMPLE CON NORMATIVA VIGENTE	
	CUMPLE CON LA NORMATIVA VIGENTE	C
VIGENCIA DEL INFORME TÉCNICO	13/12/2027	

Maria Raquel Segura Aguirre  
Ingeniero Revisor Calderas  
Registro 84  
Seremi Salud R.M



FIRMA  
Fecha 26-12-24



**COMPROBANTE - RECEPCIÓN DE  
INFORMACIÓN**  
**SISTEMA VENTANILLA ÚNICA DEL RETC**  
**DECLARACIÓN ANUAL F138**  
**REGISTRO UNICO DE EMISIONES ATMOSFERICAS**



Folio :98851 Estado :ENVIADA

Establecimiento :LUVAL S.A.

Empresa :LUVAL S A

Rut :79894160-7

Fecha :2025-04-22 12:24:10 Periodo : 2024

Comuna :San Bernardo

Tipo Fuente	Nro.Interno	Nombre
Caldera de Fluido Térmico	1	CALDERA FLUIDO TERMICO

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.



de  
pública  
Salud  
e Chile

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 403/24  
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)

Nº Registro: ISP-MS-28-01  
Y = 0,976  
 $\Delta H @ = 45,750$  mm H<sub>2</sub>O  
Firma: M. Camus B.  
Fecha: 22/05/24

CION:

mpresa o Razón Social: MENDEZ ASOCIADOS LTDA.

- Representante Legal: IVONNE MENDEZ SOTO
- R.U.T.: 76.207.060-K; Teléfono: 2774 5977
- Ubicación: Calle: FEDERICO GALLARDO; N° 2514; Comuna: QUINTA NORMAL; Ciudad: SANTIAGO.

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : SISTEMA DE MEDICIÓN
- Marca : ENVIRONMENTAL SUPPLY CO.
- Modelo : C-5102-SL
- Serie : 2359
- Nº Registro : ISP-MS-28-01

3.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:

Equipo Patrón	Medidor de Gas Húmedo
Marca/Modelo	Shinagawa Corporation/W-NK-5A
Nº Serie	538885
Nº de Certificado de calibración	Certificado de Calibración N° 23 V - 20571 de fecha 22/12/2023 de Shinagawa Corporation Flow Measure Lab.
Trazable a	A.I.S.T. (Advanced Industrial Science and Technology) y N.M.I.J. (National Metrology Institute Japan)

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

- Factor Calibración Promedio	- Y = 0,976
- Diferencial Velocidad Promedio	- $\Delta H @ = 45,750$ mm H <sub>2</sub> O.
- Velocidad de Fuga	- $V_f = 0,0000$ m <sup>3</sup> /min

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad relativa: 52 %; Temperatura: 18,9 °C; Presión atmosférica: 713,0 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: 22/05/24

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

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



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 405/24  
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)

1.- IDENTIFICACION:

- Nombre Empresa o Razón Social: MENDEZ ASOCIADOS LTDA.
- Representante Legal: IVONNE MENDEZ SOTO
- R.U.T.: 76.207.060-K; Teléfono: 2774 5977
- Ubicación: Calle: FEDERICO GALLARDO; N° 2514; Comuna: QUINTA NORMAL; Ciudad: SANTIAGO.

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : SENSOR DE TEMPERATURA DE SALIDA MEDIDOR DE GAS SECO SISTEMA DE MEDICIÓN  
REGISTRO: ISP-MS-28-01
- Nº Registro : ISP-ST-28-01

3.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:

Equipo Patrón	Sistema Termométrico Digital
Marca/Modelo	LUTRON/TM-907-A
Nº Serie	I.373184; TAG Nº 10742
Nº de Certificado de calibración	Certificado de Calibración N° T-24-0726 de fecha 30/04/2024 del Laboratorio de Calibración en la magnitud temperatura
Trazable a	Laboratorio de Calibración acreditado en magnitud Temperatura, CALMAREP SpA.

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

Fuente	Temperatura de Referencia (°C)	Temperatura de Termocupla (°C)	Diferencia Temperatura (%)
Etilenglicol	0,0	0	0,00
Etilenglicol	25,0	24	0,34
Etilenglicol	50,0	48	0,62

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad Relativa 40 %; temperatura 20,1 °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: 22/05/24



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 410/24

(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: MENDEZ ASOCIADOS LTDA.
- Representante Legal: IVONNE MENDEZ SOTO
- R.U.T.: 76.207.060-K; Teléfono: 2774 5977
- Ubicación: Calle: FEDERICO GALLARDO; N° 2514; Comuna: QUINTA NORMAL; Ciudad: SANTIAGO.

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : SENSOR DE TEMPERATURA DE CHIMENEA (LARGO = 1.200 mm.)
- N° Registro : ISP-ST-28-12

3.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:

Equipo Patrón	Sistema Termométrico Digital
Marca/Modelo	LUTRON/TM-907-A
Nº Serie	I.373184; TAG N° 10742
Nº de Certificado de calibración	Certificado de Calibración N° T-24-0726 de fecha 30/04/2024 del Laboratorio de Calibración en la magnitud temperatura
Trazable a	Laboratorio de Calibración acreditado en magnitud Temperatura, CALMAREP SpA.

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

Fuente	Temperatura de Referencia (°C)	Temperatura de Termocupla (°C)	Diferencia Temperatura (%)
Etilenglicol	0,0	0	0,00
Etilenglicol	90,0	91	0,28
Horno Pozo Seco	250,0	254	0,76

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad Relativa 40 %; temperatura 20,1 °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: 22/05/24



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 407/24  
(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: MENDEZ ASOCIADOS LTDA.
- Representante Legal: IVONNE MENDEZ SOTO
- R.U.T.: 76.207.060-K; Teléfono: 2774 5977
- Ubicación: Calle: FEDERICO GALLARDO; N° 2514; Comuna: QUINTA NORMAL; Ciudad: SANTIAGO.

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : SENSOR DE TEMPERATURA DE CALEFACTOR DE SONDA
- Nº Registro : ISP-ST-28-05

3.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:

Equipo Patrón	Sistema Termométrico Digital
Marca/Modelo	LUTRON/TM-907-A
Nº Serie	I.373184; TAG Nº 10742
Nº de Certificado de calibración	Certificado de Calibración N° T-24-0726 de fecha 30/04/2024 del Laboratorio de Calibración en la magnitud temperatura
Trazable a	Laboratorio de Calibración acreditado en magnitud Temperatura, CALMAREP SpA.

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

Fuente	Temperatura de Referencia (°C)	Temperatura de Termocupla (°C)	Diferencia Temperatura (%)
Etilenglicol	0,0	1	0,37
Etilenglicol	90,0	89	0,28
Aceite Silicona	150,0	150	0,00

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad Relativa 40 %; temperatura 20,1 °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: 22/05/24



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 409/24  
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)

1.- IDENTIFICACION:

- Nombre Empresa o Razón Social: MENDEZ ASOCIADOS LTDA.
- Representante Legal: IVONNE MENDEZ SOTO
- R.U.T.: 76.207.060-K; Teléfono: 2774 5977
- Ubicación: Calle: FEDERICO GALLARDO; N° 2514; Comuna: QUINTA NORMAL; Ciudad: SANTIAGO.

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : SENSOR DE TEMPERATURA DE CAJA CALEFACCIÓN FILTRO
- Nº Registro : ISP-ST-28-08

3.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:

Equipo Patrón	Sistema Termométrico Digital
Marca/Modelo	LUTRON/TM-907-A
Nº Serie	I.373184; TAG Nº 10742
Nº de Certificado de calibración	Certificado de Calibración N° T-24-0726 de fecha 30/04/2024 del Laboratorio de Calibración en la magnitud temperatura
Trazable a	Laboratorio de Calibración acreditado en magnitud Temperatura, CALMAREP SpA.

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

Fuente	Temperatura de Referencia (°C)	Temperatura de Termocupla (°C)	Diferencia Temperatura (%)
Etilenglicol	0,0	0	0,00
Etilenglicol	90,0	91	0,28
Aceite Silicona	150,0	153	0,71

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad Relativa 40 %; temperatura 20,1 °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: 22/05/24



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 406/24  
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)

1.- IDENTIFICACION:

- Nombre Empresa o Razón Social: MENDEZ ASOCIADOS LTDA.
- Representante Legal: IVONNE MENDEZ SOTO
- R.U.T.: 76.207.060-K; Teléfono: 2774 5977
- Ubicación: Calle: FEDERICO GALLARDO; N° 2514; Comuna: QUINTA NORMAL; Ciudad: SANTIAGO.

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : SENSOR DE TEMPERATURA DE 4º IMPINGER
- N° Registro : ISP-ST-28-09

3.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:

Equipo Patrón	Sistema Termométrico Digital
Marca/Modelo	LUTRON/TM-907-A
Nº Serie	I.373184; TAG N° 10742
Nº de Certificado de calibración	Certificado de Calibración N° T-24-0726 de fecha 30/04/2024 del Laboratorio de Calibración en la magnitud temperatura
Trazable a	Laboratorio de Calibración acreditado en magnitud Temperatura, CALMAREP SpA.

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

Fuente	Temperatura de Referencia (°C)	Temperatura de Termocupla (°C)	Diferencia Temperatura (%)
Etilenglicol	0,0	0	0,00
Etilenglicol	25,0	24	0,34
Etilenglicol	50,0	49	0,31

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad Relativa 40 %; temperatura 20,1 °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: 22/05/24



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 377/24  
(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)

1.- IDENTIFICACION:

- Nombre Empresa o Razón Social: MENDEZ ASOCIADOS LTDA.
- Representante Legal: IVONNE MENDEZ SOTO
- R.U.T.: 76.207.060-K; Teléfono: 2774 5977
- Ubicación: Calle: FEDERICO GALLARDO; N° 2514; Comuna: QUINTA NORMAL; Ciudad: SANTIAGO.

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : TUBO DE PITOT TIPO "S"
- N° Serie : SIN NÚMERO
- N° Registro : ISP-TP-28-01

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,
N° Serie	Pie de metro: N° 20/110026 Medidor de ángulos: Tag N° 1616
N° de Certificado de Calibración	Pie de metro, Certificado de Calibración N° SMI-175011L de fecha 14/09/23, del Laboratorio de Calibración en la Magnitud Longitud del Servicio de Metrología Integral SpA. Medidor de ángulos, Certificado de Calibración N° SMI-161568L de fecha 14/04/23 del Laboratorio de Calibración en la Magnitud Longitud SMI SpA
Trazable a	Pie de metro: STARRETT Medidor de ángulos: Laboratorio LaroyLab

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

- $\alpha_1 = 1,0^\circ$	- $\alpha_2 = 1,0^\circ$
- $\beta_1 = 1,0^\circ$	- $\beta_2 = 0,0^\circ$
- Z = 0,39 (mm.)	- W = 0,79 (mm.)
- P <sub>a</sub> = 11,29 (mm.)	- P <sub>b</sub> = 11,29 (mm.)
- D <sub>t</sub> = 9,56 (mm.)	ISP-TP-28-01

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad relativa: 41 %; Temperatura: 19,7 °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: 07/05/24



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 402/24

(DECRETO SUPREMO N° 2467/94 DEL MINISTERIO DE SALUD)

Nº Registro: ISP-AGE-28-04

Y = .....

ΔH @ = ..... mm H<sub>O</sub>

Firma: M. Camus B.

Fecha: 14/05/24

ION:

Nombre de la empresa o Razón Social: MENDEZ ASOCIADOS LTDA.

- Representante Legal: IVONNE MENDEZ SOTO
- R.U.T.: 76.207.060-K; Teléfono: 2774 5977
- Ubicación: Calle: FEDERICO GALLARDO; N° 2514; Comuna: QUINTA NORMAL; Ciudad: SANTIAGO.

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo : ANALIZADOR DE GASES TIPO ELECTROQUÍMICO
- Marca : TESTO
- Modelo : 330 - 2LL
- Nº de Serie : 2672542
- Nº Registro : ISP-AGE-28-04

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

Gas Calibración	Concentración Gas Calibración	Concentración Promedio Medida	Desviación Promedio (%)
CO	179,50 ppm	182 ppm	1,39
CO	101,00 ppm	101 ppm	0,00
CO	50,52 ppm	51 ppm	0,95
O <sub>2</sub>	10,02 %	9,9 %	1,20
O <sub>2</sub>	5,959 %	6,0 %	0,69
O <sub>2</sub>	-----	-----	-----

4.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad relativa: 40 %; temperatura: 17,5 °C

5.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN: Estándar de Calibración utilizados Gas Protocolo EPA:

GAS Nº	MARCA	Nº DE CILINDRO	CONCENTRACIÓN CO	FECHA EXPIRACIÓN
1	Airgas	CC-739893	50,52 ppm	22/10/2028
2	Airgas	CC-739966	101,00 ppm	22/10/2028
3	Airgas	EB0125418	179,50 ppm	26/06/2027
GAS Nº	MARCA	Nº DE CILINDRO	CONCENTRACIÓN O <sub>2</sub>	FECHA EXPIRACIÓN
1	Airgas	-----	-----	-----
2	Airgas	EB0112792	5,959 %	23/07/2026
3	Airgas	EB0112813	10,020 %	23/07/2026

6.- 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: 14/05/24



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

**1.- IDENTIFICACION:**

- Nombre Empresa o Razón Social: MENDEZ ASOCIADOS LTDA.
- Representante Legal: IVONNE MENDEZ SOTO
- R.U.T.: 76.207.060-K; Teléfono: 2774 5977
- Ubicación: Calle: FEDERICO GALLARDO; N° 2514; Comuna: QUINTA NORMAL; Ciudad: SANTIAGO.



Nº Registro: ISP-AG-28-01  
Y = .....  
 $\Delta H @ =$  mm H<sub>2</sub>O  
Firma: M. Camus  
Fecha: 05/11/24

**2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:**

- Equipo : ANALIZADOR DE GASES TIPO ORSAT
- Registro : ISP-AG-28-01

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

Gas	Concentración Gas Calibración (%)	Concentración Medida (%)	Error (%)	Error Máx. Permitido (%)
CO <sub>2</sub>	-----	-----	-----	-----
CO <sub>2</sub>	9,975	10,0	0,03	0,5
CO <sub>2</sub>	4,946	4,8	0,15	0,5
O <sub>2</sub>	-----	-----	-----	-----
O <sub>2</sub>	5,959	6,0	0,04	0,5
O <sub>2</sub>	10,02	10,0	0,02	0,5

**4.- TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN:** Estándar de Calibración utilizados Gas Protocolo EPA:

GAS N°	MARCA	Nº DE CILINDRO	CONCENTRACIÓN CO <sub>2</sub>	FECHA EXPIRACIÓN
1	-----	-----	-----	-----
2	Airgas	EB0112792	9,975 %	23/07/2026
3	Airgas	EB0112813	4,946 %	23/07/2026

GAS N°	MARCA	Nº DE CILINDRO	CONCENTRACIÓN O <sub>2</sub>	FECHA EXPIRACIÓN
1	-----	-----	-----	-----
2	Airgas	EB0112792	5,959 %	23/07/2026
3	Airgas	EB0112813	10,02 %	23/07/2026

**5.- 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: 05/11/24

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

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



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 416/24

(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: MENDEZ ASOCIADOS LTDA.
- Representante Legal: IVONNE MENDEZ SOTO
- R.U.T: 76.207.060-K; Teléfono: 2774 5977
- Ubicación: Calle: FEDERICO GALLARDO; N° 2514; Comuna: QUINTA NORMAL; Ciudad: SANTIAGO.

2.- IDENTIFICACION DEL EQUIPO:

- Equipo: JUEGO DE BOQUILLA SONDA DE: 1/4; 13/32; 7/16 y 5/8 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,
Nº Serie	Pie de metro: Nº 20/110026 Medidor de ángulos: Tag Nº 1616
Nº de Certificado de Calibración	Pie de metro, Certificado de Calibración N° SMI-175011L de fecha 14/09/23, del Laboratorio de Calibración en la Magnitud Longitud del Servicio de Metrología Integral SpA. Medidor de ángulos, Certificado de Calibración N° SMI-161568L de fecha 14/04/23 del Laboratorio de Calibración en la Magnitud Longitud SMI SpA
Trazable a	Pie de metro: STARRETT Medidor de ángulos: Laboratorio LaroyLab

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

Boquilla N°	Material	Diámetro Nominal (pulg.)	Diámetro Promedio (mm.)	Diferencia Máxima (mm.)	Ángulo Punta (°)	Ángulo Transversal (°)
BS-28-11	Ac. Inoxidable	1/4	6,82	0,04	16	0
BS-28-15	Ac. Inoxidable	13/32	10,15	0,04	16	1
BS-28-16	Ac. Inoxidable	7/16	11,11	0,07	16	0
BS-28-18	Ac. Inoxidable	5/8	15,93	0,04	15	0

5.- CONDICIONES AMBIENTALES: Humedad relativa: 42 %; Temperatura: 19,3 °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: 24/05/24



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración Acreditado en la Magnitud Masa.



Certificado de Calibración :	SMI-191852M	Fecha de Emisión:	05 de julio de 2024
<b>I. IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE</b>			
Cliente :	MENDEZ ASOCIADOS LTDA		
Solicitante :	IVONNE MÉNDEZ		
Dirección :	FEDERICO GALLARDO N° 2514 , QUINTA NORMAL - REGIÓN METROPOLITANA		
<b>II. IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM CALIBRADO</b>			
Descripción del ítem :	BALANZA ANALÍTICA		
Marca :	BOECO		
Modelo :	BAS 31 PLUS		
Serie :	581273/18		
Código interno :	NO TIENE		
<b>III. TRAZABILIDAD</b>			
Patrón utilizado :	Juego de Masas 1 mg a 200 g		
Número Identificación :	M-21		
Marca :	Mettler Toledo		
Modelo :	NO TIENE		
Certificado de calibración N° :	LNM- 023		
Próxima calibración de patrón :	8 de agosto de 2024		
Emitido por :	LCPN-M		
Trazabilidad inmediata :	LCPN-M		
<b>IV. CONDICIONES DE CALIBRACIÓN</b>			
Lugar de calibración :	Instalaciones del cliente: FEDERICO GALLARDO N° 2514 , QUINTA NORMAL - REGIÓN METROPOLITANA		
T° media en calibración :	(19,4 ± 1,1) °C		
Humedad en calibración :	(43,5 ± 5)%H.R.		
Método de calibración :	Comparación directa con patrón		
Procedimiento de calibración :	SML-PT01-IMAS01 Rev. 19 Basado en: OIML R76-1:2006		
Fecha de calibración :	5 de julio de 2024		

La incertidumbre expandida ha sido estimada multiplicando la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k = 2$ . El valor del mensurando se encuentra dentro del intervalo indicado de valores con una probabilidad del 95%

Los patrones utilizados en la calibración cuentan con trazabilidad a patrones nacionales y/o internacionales los que a su vez están referidos a patrones primarios de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades (SI).

El Laboratorio de Calibración de SMI posee la competencia técnica y cumple con las exigencias de la Norma NCh-ISO 17025 "Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración".

SMI no asume responsabilidades por daños posteriores a la calibración ocasionados por el mal empleo de instrumentos o por intervención de personas ajenas a nuestro servicio.

Los resultados de la calibración están referidos al momento y condiciones en las cuales fueron efectuadas las mediciones.

Los resultados de la calibración están referidos al momento y condiciones en las cuales fueron efectuadas las mediciones.

  
Gabriel Matus

**Gabriel Matus**  
**Subrogante Gerencia Técnica**

Certificado de Calibración : SMI-191852M

**V. CARACTERÍSTICAS DEL ÍTEM CALIBRADO**

Descripción del ítem : BALANZA ANALÍTICA Clase de la Balanza : I  
 Rango : 0 a 220 g  
 Rango Calibrado : 0 a 100 g  
 Graduación/Resolución : 0,0001 g

**RESULTADOS DE CALIBRACIÓN**

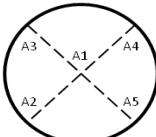
Tabla de resultados antes de ajuste

Patrón Corregido SP	Valor Nominal	Indicación EC	Error Ec - Sp
g	g	g	g
0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
0,5000	0,5000	0,5000	0,0000
1,0000	1,0000	0,9998	-0,002
20,0000	20,0000	19,9995	-0,005
50,0000	50,0000	49,9995	-0,005
100,0000	100,0000	99,9994	-0,006

Tabla de resultados después de ajuste

1.- Linealidad de la Balanza (carga Creciente)				
Valor nominal	Patrón Corregido SP	Indicación EC	Error Ec - Sp	Incertidumbre Expandida $U_{k=2}$
g	g	g	g	g
0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
0,5000	0,5000	0,5000	0,0000	0,0001
1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,0001
20,0000	20,0000	20,0001	0,0001	0,0001
50,0000	50,0000	50,0002	0,0002	0,0001
100,0000	100,0000	100,0004	0,0004	0,0001

2.- Repetibilidad de la carga					
Nominal	1°	2°	3°	4°	5°
g	g	g	g	g	g
20,0000	20,0001	20,0001	20,0001	20,0001	20,0001



3.- Restitución de Cero		
Lectura inicial	0,0000	g
Lectura Final	0,0000	g

4.- Excentricidad de la balanza.					
Valor masa de referencia	A1	A2	A3	A4	A5
g	g	g	g	g	g
60,0000	60,0000	60,0001	60,0002	60,0002	60,0001

Leyenda

SP: Sistema de Medición Patrón de Calibración

EC: Elemento de Medición Calibrado

$U_{95\%}$ : Incertidumbre de calibración con un factor de cobertura  $k = 2$

Nota:

Puntos de calibración solicitados por el cliente según sus procesos.

La Balanza cumple con los requerimientos de error máximo permisible (Tabla 6 de OIML R76) aplicado según la clase I y acorde a numeral 3.5.2 y apartado 8.3.3 para las pruebas de restitución de cero y tara; repetibilidad; linealidad y excentricidad según Norma Internacional de Metrología Legal OIML R76-1:2006.

Fin del Certificado.

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración Acreditado en la Magnitud Masa.



Certificado de Calibración :	SMI-191851M	Fecha de Emisión:	05 de julio de 2024
<b>I. IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE</b>			
Cliente :	MENDEZ ASOCIADOS LTDA		
Solicitante :	IVONNE MÉNDEZ		
Dirección :	FEDERICO GALLARDO N° 2514 , QUINTA NORMAL - REGIÓN METROPOLITANA		
<b>II. IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM CALIBRADO</b>			
Descripción del ítem :	BALANZA DIGITAL		
Marca :	JADEVER		
Modelo :	SKY-1500		
Serie :	17062100Z1919		
Código interno :	NO TIENE		
<b>III. TRAZABILIDAD</b>			
Patrón utilizado :	Juego de Masas 1 g a 1 kg		
Número Identificación :	M-22		
Marca :	NO TIENE		
Modelo :	NO TIENE		
Certificado de calibración N° :	SMI-153811M		
Próxima calibración de patrón :	15 de noviembre de 2024		
Emitido por :	SMI SpA.		
Trazabilidad inmediata :	SMI SpA.		
<b>IV. CONDICIONES DE CALIBRACIÓN</b>			
Lugar de calibración :	Instalaciones del cliente: FEDERICO GALLARDO N° 2514 , QUINTA NORMAL - REGIÓN METROPOLITANA		
T° media en calibración :	(19,6 ± 1,1) °C		
Humedad en calibración :	(53,0 ± 5)%H.R.		
Método de calibración :	Comparación directa con patrón		
Procedimiento de calibración :	SMI-PT01-IMAS01 Rev. 19 Basado en: OIML R76-1:2006		
Fecha de calibración :	5 de julio de 2024		

La incertidumbre expandida ha sido estimada multiplicando la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k = 2$ . El valor del mensurando se encuentra dentro del intervalo indicado de valores con una probabilidad del 95%.

Los patrones utilizados en la calibración cuentan con trazabilidad a patrones nacionales y/o internacionales los que a su vez están referidos a patrones primarios de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades (SI).

El Laboratorio de Calibración de SMI posee la competencia técnica y cumple con las exigencias de la Norma NCh-ISO 17025 "Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración"

SMI no asume responsabilidades por daños posteriores a la calibración ocasionados por el mal empleo de instrumentos o por intervención de personas ajenas a nuestro servicio.

Los resultados de la calibración están referidos al momento y condiciones en las cuales fueron efectuadas las mediciones.

Los resultados de la calibración son aplicables solo al ítem calibrado e identificado en el presente certificado.

Este certificado de calibración no puede ser reproducido total o parcialmente, excepto con el permiso de SMI.



Gabriel Matus  
Subrogante Gerencia Técnica

Certificado de Calibración : SMI-191851M

**V. CARACTERÍSTICAS DEL ÍTEM CALIBRADO**

Descripción del Ítem :	BALANZA DIGITAL	Clase de la Balanza :	II
Rango :	0 a 1500 g		
Rango Calibrado :	0 a 1000 g		
Graduación/Resolución :	0,05 g		

**RESULTADOS DE CALIBRACIÓN**

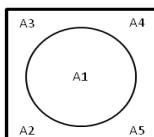
Tabla de resultados antes de ajuste

Patrón Corregido SP	Valor Nominal	Indicación EC	Error Ec - Sp
g	g	g	g
0,00	0,00	0,00	0,00
200,00	200,00	199,95	-0,05
400,00	400,00	399,90	-0,10
600,00	600,00	599,85	-0,15
800,00	800,00	799,85	-0,15
1000,00	1000,00	999,80	-0,20

Tabla de resultados después de ajuste

1.- Linealidad de la Balanza (carga Creciente)				
Valor nominal	Patrón Corregido SP	Indicación EC	Error Ec - Sp	Incertidumbre Expandida $U_{k=2}$
g	g	g	g	g
0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
200,00	200,00	200,00	0,00	0,04
400,00	400,00	400,00	0,00	0,04
600,00	600,00	600,00	0,00	0,04
800,00	800,00	800,00	0,00	0,04
1000,00	1000,00	1000,00	0,00	0,05

2.- Repetibilidad de la carga					
Nominal	1°	2°	3°	4°	5°
g	g	g	g	g	g
600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00



3.- Restitución de Cero		
Lectura inicial	0,00	g
Lectura Final	0,00	g

4.- Excentricidad de la balanza.					
Valor masa de referencia	A1	A2	A3	A4	A5
g	g	g	g	g	g
500,00	500,00	499,50	500,00	500,00	500,00

Leyenda

SP: Sistema de Medición Patrón de Calibración

EC: Elemento de Medición Calibrado

$U_{95\%}$ : Incertidumbre de calibración con un factor de cobertura  $k = 2$

Nota:

Puntos de calibración solicitados por el cliente según sus procesos.

La Balanza cumple con los requerimientos de error máximo permisible (Tabla 6 de OIML R76) aplicado según la clase II y acorde a numeral 3.5.2 y apartado 8.3.3 para las pruebas de restitución de cero y tara; repetibilidad; linealidad y excentricidad según Norma Internacional de Metrología Legal OIML R76-1:2006.

Fin del Certificado.

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Centro de Instrumentación y Desarrollo Electrónico  
Laboratorio de Calibración Acreditado en la Magnitud Presión



**UNA** SISTEMA NACIONAL  
INN - CHILE DE ACREDITACIÓN  
Acreditación LC 068

FO-SC-27 rev. 05

Certificado de Calibración: CCP 132-2024

Fecha de emisión: 25 de julio de 2024

Página 1 de 2

Cliente : MÉNDEZ ASOCIADOS LTDA.  
Dirección : FEDERICO GALLARDO N° 2514, QUINTA NORMAL - SANTIAGO

Descripción : Barómetro con indicación digital  
Marca : VETO  
Modelo : A6034905  
Serie : MA-03  
Identificación : Sin Información

Patrón utilizado : Manómetro Digital (EP-121)  
Marca : WIKA - MENSOR  
Modelo : CPG2500 / CPT 6100  
Nº certificado patrón : 237531  
Certificado emitido por : MENSOR  
Trazabilidad : MENSOR  
Próxima calibración patrón : noviembre de 2024

Lugar de la calibración : CIDE-USACH, Avda. Libertador Bernardo O'Higgins N° 3363, Estación Central - Santiago  
Condiciones ambientales : (22 ± 4) °C - (50 ± 20) % HR  
Método : PR-CA-10 v08, comparación directa con patrón de referencia, basado en guía técnica DKD-R 6-1 Calibration of Pressure Gauges, edition 03/2014.  
Fecha de calibración : 24 de julio de 2024

- Los resultados expresados en el presente certificado de calibración son válidos solo para el instrumento identificado y para las condiciones establecidas en el momento de la calibración y que son documentadas en el presente certificado de calibración.
- Los patrones usados en la presente calibración son trazables a patrones nacionales o internacionales, de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades SI.
- La incertidumbre informada ha sido estimada multiplicando la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura k=2. El valor del mensurando se encuentra dentro del intervalo indicado de valores con una probabilidad del 95%.
- Los laboratorios de calibración CIDE-USACH, se encuentran acreditados por el Sistema Nacional de Acreditación, bajo la norma NCh-ISO/IEC 17025:2017 "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración".
- El CIDE no asume responsabilidades por daños posteriores a la calibración, ocasionados por el mal empleo del instrumento.
- Este certificado no puede ser reproducido de manera parcial.

Mauricio Araya Castro  
Jefe Subrogante Laboratorio Calibración

Mauricio Araya Castro  
Responsable Técnico

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Centro de Instrumentación y Desarrollo Electrónico  
Laboratorio de Calibración Magnitud Presión



FO-SC-27 rev. 05

Certificado de Calibración: CCP 132-2024

Página 2 de 2

## RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

PRESIÓN ABSOLUTA			
Presión de Referencia mbar	Indicación Instrumento mbar	Error mbar	Incertidumbre mbar
700	708	8	1
740	747	7	1
780	787	7	1
820	827	7	1
860	867	7	1
900	907	7	1
940	947	7	1
980	987	7	1
1.020	1.027	7	1
1.060	1.067	7	1
1.100	1.107	7	1

## OBSERVACIONES A LA CALIBRACIÓN

- Intervalo de Calibración : (700 a 1100) mbar
- Resolución : 1 mbar
- Exactitud : Ver Nota Inferior
- Secuencia de Calibración : A
- Posición : Vertical
- Medio Transmisión de la Presión : Aire
- Resolución Adoptada para la Calibración : 1 mbar
- Nota: Exactitud del instrumento no es especificada por el fabricante.

-- Fin del Certificado --