



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

*Certificate of calibration*

Nº: LG-130-2022

Página (Page) 1 de 3

### Green Group PE S.A.C

Av. Aviación 4210 Surquillo Lima - Perú

www.greengroup.com.pe

Central: 560-6134 / 273-3550



Los resultados marcados con (\*) no están amparados por la acreditación de ENAC

#### INSTRUMENTO

*Equipment*

Analizador continuo de Dióxido de Azufre

#### FABRICANTE

*Manufacturer*

Thermo Scientific

#### MODELO

*Model*

43i

#### IDENTIFICACIÓN

*Identification*

1200416204

#### SOLICITANTE

*Customer*

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL – OEFA

Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 - Jesús María - Lima

#### OTI

IS-004C

#### FECHA/S DE CALIBRACIÓN

*Date/s of calibration*

2022-04-25

#### Signatario/s autorizado/s

*Authorized signatory/ies*

#### Fecha de emisión

*Date of issue*

2022-05-05

- . Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales e internacionales.
- . ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).
- . Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite
- . *This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national or international standards.*
- . *ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the international Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).*
- . *This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.*

# Certificado de Calibración

LG-130-2022

## 1. DATOS TÉCNICOS DEL INSTRUMENTO

Linealidad: 1 % de Escala.  
Deriva: 1 % de Escala.  
Resolución: 0,1ppb - 1 ppb

Esta información proviene del manual de fabricante.

## 2. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por lecturas del equipo con gases patrón según "Procedimiento PCG-01 para la calibración de analizadores de Gases" Green Group PE SAC.

## 3. LUGAR DE CALIBRACIÓN.

Av. Pacífico S/N Mz L Lote 1 UPIS Miramar, Distrito de Ilo. Colegio Francisco Bolognesi - ESTACIÓN CA-ILO-01

## 4. CONDICIONES AMBIENTALES

	Temperatura °C	Humedad relativa %hr
Inicial	24,4	53,3
Final	24,9	55,6

## 5. TRAZABILIDAD

Patrón usado	Código Interno	N° de lote o N° de certificado	F. Vencimiento
GAS PATRÓN SO2	GGP-CG-26.8	EB0143346	2024-12-29
CAUDALÍMETRO	GGP-41.2	21188611	2022-11-18
CAUDALÍMETRO	GGP-41.3	21188562	2022-11-18

## 6. PARÁMETROS DE MEDICIÓN

Parámetros	Inicial	Final	Rango
Rango (ppb)	500	500	(0 - 20) ppm
Average Time (sec)	60	60	(0 a 300) s
SO2 BKG	19,7	20,2	-
SO2 Coef	0,785	0,889	-
Internal Temp (°C)	29,3	29,9	(8 a 47) °C
Chamb Temp (°C)	45,1	44,9	(44 a 46) °C
Press (mmHg)	718,5	719,1	(300 a 800) mmHg
Flow (L/min)	0,425	0,426	(0,3 a 1,5) L/min
Lamp Intens (Hz)	89	89	(60 a 105) %
Lamp Voltage (v)	764	760	(600 a 1400) Volt.
PMT Supply (v)	-665,3	-665,3	(-400 a -900) Volt.

# Certificado de Calibración

LG-130-2022

## 7. LECTURAS DE AJUSTE DEL INSTRUMENTO

Página 3 de 3

### Lectura de SO<sub>2</sub>

	Patrón	Lectura inicial	Lectura Final	Unidades
Zero	1,2	1,1	2,7	ppb
Span	400	367	400	ppb
Zero	1,2	1,3	2,6	ppb

## 8. RESULTADO DE MEDICIÓN

### Lectura de SO<sub>2</sub>

Lectura del instrumento	Concentración del patrón	Corrección	Incertidumbre
ppb	ppb	ppb	ppb
400	401	1	13
301	301	0	12
200	201	1	11
101,4	102,1	0,7	4,9
2,6	1,2	-1,4	2,3

## 9. OBSERVACIONES

- El instrumento se ajustó antes de la calibración.
- El tiempo de estabilización de la lectura es de 13 minutos.
- Considerar que 1 ppb equivale a  $1 \cdot 10^{-9}$  mol/mol.
- El código interno del instrumento es: 672202610028.
- De los resultados de la curva de calibración de SO<sub>2</sub>, la pendiente es: 1,004 y el coeficiente de correlación es: 0,999.

(\*)

- La incertidumbre expandida declarada se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medida por un factor de cobertura  $k=2$  tal que la probabilidad de cobertura sea de aproximadamente el 95%.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: EA-4/02 M:2013 "Evaluación de la Incertidumbre de las Medidas de las Calibraciones" Rev01 Setiembre 2013
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensores calibrados, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.

1. Cliente : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL – OEFA  
2. Dirección : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 - Jesús María - Lima  
3. OTI : IS-004C

4. Datos del Instrumento

Instrumento de medición : Analizador continuo de Dióxido de Azufre Serie : 1200416204  
Marca : Thermo Scientific  
Modelo : 43i  
Código Interno : 672202610028

5. Lugar de Calibración : Av. Pacífico S/N Mz L Lote 1 UPIS Miramar, Distrito de Ilo. Colegio Francisco Bolognesi - ESTACIÓN CA-ILO-01  
6. Fecha de Calibración : 2022-04-22

7. Condiciones Ambientales :

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% H.R.)	Presión atmosférica (mbar)
Inicial	23,6	42,5	1005,0
Final	24,0	46,9	1005,0

8. Patrones de referencia.

Patrón	Código Interno	Nº Serie/Certificado	F. Vencimiento
Medidor de Flujo	GGP-F-08	LFG-012-2022	2023-03-07
Termómetro	GGP-TDM-02	LA-005-2022	2023-01-05
Barómetro	GGP-BTH-01	1AP-0153-2022	2023-01-27

9. Método de Calibración.

La calibración se realizó por comparación del instrumento con patrones trazables según "PCG-005 Procedimiento para la Calibración de Medidores de Flujo - Green Group"

10. Resultado de Medición.

Lecturas de ajuste antes de la calibración

	Patrón	Instrumento
Presión (mm Hg)	753,8	751,9
Flujo (L/min)	0,43	0,438

Lecturas de calibración

	Patrón	Instrumento	Corrección	Incertidumbre
Internal Temp (°C)	31,5	31,8	-0,3	0,5
Chamber Temp (°C)	45,5	45,0	0,5	0,5
Presión (mmHg)	753,9	753,8	0,1	0,8
Flujo (L/min)	0,431	0,431	0,000	0,04

11. Observaciones:

- a) Se ajustó los parámetros de presión y flujo.  
b) La lectura de presión que se muestra en los resultados, es presión ambiente.

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.  
Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y filtro adecuado, en el momento de la calibración.  
Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.  
La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.  
El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión

2022-05-05

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

*Certificate of calibration*

N°: **LG-129-2022**

Página (Page) 1 de 3

### Green Group PE S.A.C

Av. Aviación 4210 Surquillo Lima - Perú

www.greengroup.com.pe

Central: 560-6134 / 273-3550



Los resultados marcados con (\*) no están amparados por la acreditación de ENAC

#### INSTRUMENTO

*Equipment*

Analizador Continuo de Monóxido de Nitrógeno - Dióxido de Nitrógeno

#### FABRICANTE

*Manufacturer*

Thermo Scientific

#### MODELO

*Model*

42i

#### IDENTIFICACIÓN

*Identification*

1192914962

#### SOLICITANTE

*Customer*

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL – OEFA

Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 - Jesús María - Lima

#### OTI

IS-004C

#### FECHA/S DE CALIBRACIÓN

*Date/s of calibration*

2022-04-25

#### Signatario/s autorizado/s

*Authorized signatory/ies*



**ISAÍAS CURI MELGAREJO**  
Jefe de Laboratorio de Calibración  
GREEN GROUP PE S.A.C

#### Fecha de emisión

*Date of issue*

2022-05-05

- . Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC, que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales o internacionales.
- . ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC)
- . Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
- . This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national or international standards.
- . ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the international Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).
- . This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.

# Certificado de Calibración

LG-129-2022

## 1. DATOS TÉCNICOS DEL INSTRUMENTO

Página 2 de 3

Linealidad: 1% de Escala  
Deriva: 0,5% de Escala  
Resolución: 0,1 ppb

Esta información proviene del manual de fabricante.

## 2. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por lecturas del equipo con gases patrón según "Procedimiento PCG-01 para la calibración de analizadores de Gases" y el "Procedimiento PCG-03 para la calibración de Analizadores de NO2 por método del GPT" de Green Group PE SAC.

## 3. LUGAR DE CALIBRACIÓN.

Av. Pacífico S/N Mz L Lote 1 UPIS Miramar, Distrito de Ilo. Colegio Francisco Bolognesi - ESTACIÓN CA-ILO-01

## 4. CONDICIONES AMBIENTALES

	Temperatura °C	Humedad relativa % H.R
Inicial	24,8	52,7
Final	24,9	55,4

## 5. TRAZABILIDAD

Patrón usado	Código Interno	N° de lote o N° de certificado	F. Vencimiento
GAS PATRÓN CO	GGP-CG-26.8	EB0143346	2024-12-29
CAUDALÍMETRO	GGP-41.2	21188611	2022-11-18
CAUDALÍMETRO	GGP-41.3	21188562	2022-11-18
FOTÓMETRO	GGP-41	ESTEM-MAD-CI-21026042	2022-05-11

## 6. PARÁMETROS DEL INSTRUMENTO

Parámetros	Inicial	Final	Rango
Rango (ppb)	500	500	0 ppm - 20 ppm
AV Time (s)	60	60	10 s - 300 s
NO Bkg	3,2	4,1	-
NOx Bkg	1,9	4	-
NO Coef	1,051	1,129	-
NO2 Coef	0,975	0,888	-
Int Temp (°C)	29,7	29,8	8 °C a 47 °C
Chamber Temp (°C)	40,3	50,3	47 °C a 51 °C
Cool Temp (°C)	-3,1	-3,1	-.5 °C a 1 °C
Conver Temp (°C)	340	339	320 °C ± 25 °C
Press (mmHg)	246,2	246,2	(50 a 300) mmHg
Flow (L/min)	0,718	0,721	(0,3 a 1) L/min
Ozone Flow (L/min)	0,05	0,05	0.050 L/min
PMT Supply (V)	-764,8	-764,5	-.700 V a -1100 V

# Certificado de Calibración

LG-129-2022

## 7. LECTURAS DE AJUSTE DEL INSTRUMENTO

Página 3 de 3

### Lectura de NO

	Patrón	Lectura inicial	Lectura Final	Unidades
Zero	0,5	3,5	1,6	ppb
Span	400	382	400	ppb
Zero	0,5	1,5	1,1	ppb

### Lectura de NO2

	Patrón	Lectura inicial	Lectura Final	Unidades
Zero	1,25	2,2	1,9	ppb
Span	400	373	401	ppb
Zero	1,25	1,8	1,7	ppb

## 8. RESULTADO DE MEDICIÓN

### Lectura de NO

Lectura del instrumento	Concentración del patrón	Corrección	Incertidumbre
ppb	ppb	ppb	ppb
401,0	401	0	12
200,0	201,0	1,0	11
1,2	0,5	-0,7	5,5

### Lectura de NO2

Lectura del instrumento	Concentración del patrón	Corrección	Incertidumbre
ppb	ppb	ppb	ppb
401	416	15	27
295	309	14	21
195	208	13	15
98,5	103,4	4,9	8,6
1,7	0,5	-1,2	2,5

## 9. OBSERVACIONES

- El instrumento se ajustó antes de la calibración.
- El tiempo de estabilización de la lectura es de 12 minutos.
- Considerar que 1 ppb equivale a  $1 \cdot 10^{-9}$  mol/mol.
- El código interno del instrumento es: 672202610027.
- De los resultados de la curva de calibración de NO, la pendiente es: 1,002 y el coeficiente de correlación es: 0,999.
- De los resultados de la curva de calibración de NO2, la pendiente es: 1,041 y el coeficiente de correlación es: 0,999.

(\*)

(\*)

- La incertidumbre expandida declarada se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medida por un factor de cobertura  $k=2$  tal que la probabilidad de cobertura sea de aproximadamente el 95%.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: EA-4/02 M:2013 "Evaluación de la Incertidumbre de las Medidas de las Calibraciones" Rev01 Setiembre 2013
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensores calibrados, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.



1. Cliente : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL – OEFA  
2. Dirección : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 - Jesús María - Lima  
3. OTI : IS-004C

4. Datos del Instrumento

Instrumento de medición : Analizador Continuo de Monóxido de Nitrógeno - Dióxido de Nitrógeno Serie : 1192914962  
Marca : Thermo Scientific  
Modelo : 42i  
Código Interno : 672202610027

5. Lugar de Calibración : Av. Pacífico S/N Mz L Lote 1 UPIS Miramar, Distrito de Ilo. Colegio Francisco Bolognesi - ESTACIÓN CA-ILO-01

6. Fecha de Calibración : 2022-04-22

7. Condiciones Ambientales :

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% H.R.)	Presión atmosférica (mbar)
Inicial	23,6	52,9	1005,0
Final	23,7	50,3	1005,0

8. Patrones de referencia.

Patrón	Código Interno	Nº Serie/Certificado	F. Vencimiento
Medidor de Flujo	GGP-F-08	LFG-012-2022	2023-03-07
Termómetro	GGP-TDM-02	LA-005-2022	2023-01-05
Barómetro	GGP-BTH-01	1AP-0153-2022	2023-01-27

9. Método de Calibración.

La calibración se realizó por comparación del instrumento con patrones trazables según "PCG-005 Procedimiento para la Calibración de Medidores de Flujo - Green Group"

10. Resultado de Medición.

Lecturas de ajuste antes de la calibración

	Patrón	Instrumento
Presión (mmHg)	753,8	752,7

Lecturas de calibración

	Patrón	Instrumento	Corrección	Incertidumbre
Internal Temp (°C)	29,3	29,8	-0,5	0,5
Chamber Temp (°C)	49,8	50,2	-0,4	0,5
Presión (mmHg)	753,8	753,9	-0,1	0,8
Flujo (L/min)	0,718	0,719	-0,001	0,04

11. Observaciones:

- a) Se ajustó el parámetro de presión.  
b) La lectura de presión que se muestra en los resultados, es presión ambiente.

- . La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.  
. Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y filtro adecuado, en el momento de la calibración.  
. Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.  
. La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.  
. El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión

2022-05-05

  
ISAÍAS CURI MELGAREJO  
Jefe de Laboratorio de Calibración  
GREEN GROUP PE S.A.C



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

*Certificate of calibration*

N°: **LG-128-2022**

Página (Page) 1 de 3

**Green Group PE S.A.C**

Av. Aviación 4210 Surquillo Lima - Perú

www.greengroup.com.pe

Central: 560-6134 / 273-3550



Los resultados marcados con (\*) no están amparados por la acreditación de ENAC

**INSTRUMENTO**

*Equipment*

Analizador continuo de Sulfuro de Hidrógeno

**FABRICANTE**

*Manufacturer*

Thermo Scientific

**MODELO**

*Model*

450i

**IDENTIFICACIÓN**

*Identification*

CM19490141

**SOLICITANTE**

*Customer*

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL – OEFA

Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 - Jesús María - Lima

**OTI**

IS-004C

**FECHA/S DE CALIBRACIÓN**

*Date/s of calibration*

2022-04-25

**Signatario/s autorizado/s**

*Authorized signatory/ies*

**Fecha de emisión**

*Date of issue*

  
**ISAÍAS CURÍ MELGAREJO**  
Jefe de Laboratorio de Calibración  
GREEN GROUP PE S.A.C

2022-05-05

- . Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales e internacionales.
- . ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).
- . Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite
- . *This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national or international standards.*
- . *ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the international Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).*
- . *This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.*

# Certificado de Calibración

LG-128-2022

## 1. DATOS TÉCNICOS DEL INSTRUMENTO

Página 2 de 3

Linealidad: 1 % de Escala.  
Deriva: 1 % de Escala.  
Resolución: 0,1ppb - 1 ppb

Esta información proviene del manual de fabricante.

## 2. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por lecturas del equipo con gases patrón según "Procedimiento PCG-01 para la calibración de analizadores de Gases" Green Group PE SAC.

## 3. LUGAR DE CALIBRACIÓN.

Av. Pacífico S/N Mz L Lote 1 UPIS Miramar, Distrito de Ilo. Colegio Francisco Bolognesi - ESTACIÓN CA-ILO-01

## 4. CONDICIONES AMBIENTALES

	Temperatura °C	Humedad relativa %hr
Inicial	24,7	61,9
Final	24,9	58,9

## 5. TRAZABILIDAD

Patrón usado	Código Interno	N° de lote o N° de certificado	F. Vencimiento
GAS PATRÓN H2S	GGP-CG-33.2	EA0031087	2024-05-11
CAUDALÍMETRO	GGP-41.2	21188611	2022-11-18
CAUDALÍMETRO	GGP-41.3	21188562	2022-11-18

## 6. PARÁMETROS DE MEDICIÓN

Parámetros	Inicial	Final	Rango
Rango (ppb)	500	500	(0 - 20) ppm
Average Time (sec)	60	60	(0 a 300) s
H2S BKG	32,9	30,5	-
H2S Coef	0,828	0,834	-
Internal Temp (°C)	33,6	33,4	(8 a 47) °C
Chamb Temp (°C)	45	44,9	(47 a 51) °C
Press (mmHg)	610	610,4	(300 a 800) mmHg
Flow (L/min)	0,965	0,966	(0,3 a 1) L/min
Lamp Intens (Hz)	91	91	(60 a 120) Hz
Lamp Voltage (v)	773	780	(600 a 1200) Volt.
PMT Supply (v)	-624,9	-625,9	(-400 a -900) Volt.

# Certificado de Calibración

LG-128-2022

## 7. LECTURAS DE AJUSTE DEL INSTRUMENTO

Página 3 de 3

### Lectura de H2S

	Patrón	Lectura inicial	Lectura Final	Unidades
Zero	2,8	2,3	3,2	ppb
Span	400	394	400	ppb
Zero	2,8	4	4	ppb

## 8. RESULTADO DE MEDICIÓN

### Lectura de H2S

Lectura del instrumento	Concentración del patrón	Corrección	Incertidumbre
ppb	ppb	ppb	ppb
400	401	1	14
301	302	1	11
201,9	199,6	-2,3	7,3
101,4	99,7	-1,7	5,1
4,0	2,8	-1,2	3,3

## 9. OBSERVACIONES

- El instrumento se ajustó antes de la calibración.
- El tiempo de estabilización de la lectura es de 13 minutos.
- Considerar que 1 ppb equivale a  $1 \cdot 10^{-9}$  mol/mol.
- El código interno del instrumento es: 602203630003.
- De los resultados de la curva de calibración de H2S, la pendiente es: 1,007 y el coeficiente de correlación es: 0,999.

(\*)

- La incertidumbre expandida declarada se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medida por un factor de cobertura  $k=2$  tal que la probabilidad de cobertura sea de aproximadamente el 95%.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: EA-4/02 M:2013 "Evaluación de la Incertidumbre de las Medidas de las Calibraciones" Rev01 Setiembre 2013
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensores calibrados, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.

1. Cliente : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL – OEFA

2. Dirección : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 - Jesús María - Lima

3. OTI : IS-004C

4. Datos del Instrumento

Instrumento de medición : Analizador continuo de Sulfuro de Hidrógeno.

Serie : CM19490141

Marca : Thermo Scientific

Modelo : 450i

Código Interno : 602203630003

5. Lugar de Calibración : Av. Pacífico S/N Mz L Lote 1 UPIS Miramar, Distrito de Ilo. Colegio Francisco Bolognesi - ESTACIÓN CA-ILO-01

6. Fecha de Calibración : 2022-04-22

7. Condiciones Ambientales :

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% H.R.)	Presión atmosférica (mbar)
Inicial	24,0	61,1	1005,0
Final	23,9	57	1005,0

8. Patrones de referencia.

Patrón	Código Interno	Nº Serie/Certificado	F. Vencimiento
Medidor de Flujo	GGP-F-08	LFG-012-2022	2023-03-07
Termómetro	GGP-TDM-02	LA-005-2022	2023-01-05
Barómetro	GGP-BTH-01	1AP-0153-2022	2023-01-27

9. Método de Calibración.

La calibración se realizó por comparación del instrumento con patrones trazables según "PCG-005 Procedimiento para la Calibración de Medidores de Flujo - Green Group"

10. Resultado de Medición.

Lecturas de ajuste antes de la calibración

	Patrón	Instrumento
Presión (mmHg)	753,8	754,6
Flujo (L/min)	0,966	0,958

Lecturas de calibración

	Patrón	Instrumento	Corrección	Incertidumbre
Internal Temp (°C)	31,4	31,6	-0,2	0,5
Chamber Temp (°C)	45,0	45,6	-0,6	0,5
Presión (mmHg)	753,8	753,9	-0,1	0,8
Flujo (L/min)	0,965	0,963	0,002	0,05

11. Observaciones:

- Se ajustó los parámetros de presión y flujo.
- La lectura de presión que se muestra en los resultados, es presión ambiente.

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y filtro adecuado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión

2022-05-05

  
ISAÍAS CURI MELGAREJO  
Jefe de Laboratorio de Calibración  
GREEN GROUP PE S.A.C



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

*Certificate of calibration*

N°: LG-127-2022

Página (Page) 1 de 3

### Green Group PE S.A.C

Av. Aviación 4210 Surquillo Lima - Perú

www.greengroup.com.pe

Central: 560-6134 / 273-3550



Los resultados marcados con (\*) no están amparados por la acreditación de ENAC

<b>INSTRUMENTO</b> <i>Equipment</i>	Analizador continuo de Monóxido de Carbono
<b>FABRICANTE</b> <i>Manufacturer</i>	Thermo Scientific
<b>MODELO</b> <i>Model</i>	48i
<b>IDENTIFICACIÓN</b> <i>Identification</i>	1193085163
<b>SOLICITANTE</b> <i>Customer</i>	ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 - Jesús María - Lima
<b>OTI</b>	IS-004C
<b>FECHA/S DE CALIBRACIÓN</b> <i>Date/s of calibration</i>	2022-04-25

**Signatario/s autorizado/s**  
*Authorized signatory/ies*

**Fecha de emisión**  
*Date of issue*

  
**ISAÍAS CURI MELGAREJO**  
Jefe de Laboratorio de Calibración  
GREEN GROUP PE S.A.C

2022-05-05

- . Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales e internacionales.
- . ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).
- . Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite
- . *This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national or international standards.*
- . *ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the international Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).*
- . *This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.*

# Certificado de Calibración

LG-127-2022

## 1. DATOS TÉCNICOS DEL INSTRUMENTO

Página 2 de 3

Linealidad: 1% de Escala  
Deriva: 0,5% de Lectura  
Resolución: 0,01 ppm - 0,001 ppm

Esta información proviene del manual de fabricante.

## 2. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por lecturas del equipo con gases patrón según "Procedimiento PCG-01 para la calibración de analizadores de Gases" Green Group PE SAC.

## 3. LUGAR DE CALIBRACIÓN.

Av. Pacífico S/N Mz L Lote 1 UPIS Miramar, Distrito de Ilo. Colegio Francisco Bolognesi - ESTACIÓN CA-ILO-01

## 4. CONDICIONES AMBIENTALES

	Temperatura °C	Humedad relativa % H.R
Inicial	24,8	53,9
Final	25,1	55,3

## 5. TRAZABILIDAD

Patrón usado	Código Interno	N° de lote o N° de certificado	F. Vencimiento
GAS PATRÓN CO	GGP-CG-26.8	EB0143346	2024-12-29
CAUDALÍMETRO	GGP-41.2	21188611	2022-11-18
CAUDALÍMETRO	GGP-41.3	21188562	2022-11-18

## 6. PARÁMETROS DE MEDICIÓN

Parámetros	Inicial	Final	Rango
Rango (ppm)	5	5	(0 - 1000) ppm
AVG Time (s)	60	60	-
CO Bkg	0,462	0,391	-
CO Coef	1,082	1,09	-
Int Temp (°C)	34	34,6	(8 a 47) °C
Bench Temp (°C)	47,9	48,4	(45 a 52) °C
Press (mmHg)	742,3	742	(650 a 760) mmHg
Flow (L/min)	1,075	1,075	(0,35 a 1,1) L/min
Bias Volt (V)	-104	-104	(-100 a -115) Volt
Sample Intensity (Hz)	197514	197484	(150000 a 250000) Hz
Reference Ratio	1,1564086	1,1562036	1,14 a 1,2

# Certificado de Calibración

LG-127-2022

## 7. LECTURAS DE AJUSTE DEL INSTRUMENTO

Página 3 de 3

### Lectura de CO

	Patrón	Lectura inicial	Lectura Final	Unidades
Zero	0,1	-0,031	0,061	ppm
Span	4	3,88	4,01	ppm
Zero	0,1	0,095	0,056	ppm

## 8. RESULTADO DE MEDICIÓN

### Lectura de CO

Lectura del instrumento	Concentración del patrón	Corrección	Incertidumbre
ppm	ppm	ppm	ppm
4,00	4,00	0,00	0,30
2,98	2,97	-0,01	0,29
1,96	1,96	0,00	0,27
1,01	0,99	-0,02	0,26
0,06	0,10	0,04	0,25 *

## 9. OBSERVACIONES

- El instrumento se ajustó antes de la calibración.
- El tiempo de estabilización de la lectura es de 15 minutos.
- Considerar que 1 ppm equivale a  $1.10^{-6}$  mol/mol.
- El código interno del instrumento es: 602203590003.
- De los resultados de la curva de calibración de CO, la pendiente es: 0,993 y el coeficiente de correlación es: 0,999.

- La incertidumbre expandida declarada se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medida por un factor de cobertura  $k=2$  tal que la probabilidad de cobertura sea de aproximadamente el 95%.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: EA-4/02 M:2013 "Evaluación de la Incertidumbre de las Medidas de las Calibraciones" Rev01 Setiembre 2013.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensores calibrados, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.



1. Cliente : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL – OEFA  
2. Dirección : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 - Jesús María - Lima  
3. OTI : IS-004C

#### 4. Datos del Instrumento

Instrumento de medición : Analizador continuo de Monóxido de Carbono Serie : 1193085163  
Marca : Thermo Scientific  
Modelo : 48i  
Código Interno : 602203590003

5. Lugar de Calibración : Av. Pacífico S/N Mz L Lote 1 UPIS Miramar, Distrito de Ilo. Colegio Francisco Bolognesi - ESTACIÓN CA-ILO-01

6. Fecha de Calibración : 2022-04-22

7. Condiciones Ambientales :

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% H.R.)	Presión atmosférica (mbar)
Inicial	23,3	56,9	1005,0
Final	23,8	55,8	1005,0

#### 8. Patrones de referencia.

Patrón	Código Interno	Nº Serie/Certificado	F. Vencimiento
Medidor de Flujo	GGP-F-08	LFG-012-2022	2023-03-07
Termómetro	GGP-TDM-02	LA-005-2022	2023-01-05
Barómetro	GGP-BTH-01	1AP-0153-2022	2023-01-27

#### 9. Método de Calibración.

La calibración se realizó por comparación del instrumento con patrones trazables según "PCG-005 Procedimiento para la Calibración de Medidores de Flujo - Green Group"

#### 10. Resultado de Medición.

##### Lecturas de ajuste antes de la calibración

	Patrón	Instrumento
Presión (mm Hg)	753,8	754,2
Flujo (cc/min)	1069	1015

##### Lecturas de calibración

	Patrón	Instrumento	Corrección	Incertidumbre
Int Temp T (°C)	36,2	35,7	0,5	0,5
Bench T (°C)	47,7	48,0	-0,3	0,5
Presión (mm Hg)	754,0	753,9	0,1	0,8
Flujo (cc/min)	1072,0	1074	-2,0	55

#### 11. Observaciones:

- Se ajustó el parámetro de presión y flujo.
- La lectura de presión que se muestra en los resultados, es presión ambiente.

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y filtro adecuado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- El certificado de calibración solo puede ser utilizado completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión

2022-05-05

  
ISAÍAS CURÍ MELGAREJO  
Jefe de Laboratorio de Calibración  
GREEN GROUP PE S.A.C