

# METROLOGIC COLOMBIA S.A.S.

## Certificado de Calibración Laboratorio de Temperatura



ISO/IEC 17025:2005  
10-LAC-050

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 4480M

Página 1 de 5

SOLICITANTE : AOXLAB S.A.S  
DIRECCIÓN : CALLE 32 F N° 74B - 122 MEDELLIN  
INSTRUMENTO : ESTUFA  
FABRICANTE : MEMMERT  
MODELO : UNE 400  
NÚMERO DE SERIE : C4121071  
CÓDIGO : 002  
RANGO DE CALIBRACIÓN : 104 °C a 130 °C  
RANGO DE MEDICIÓN : MAX 250°C  
RESOLUCIÓN : 0,5 °C  
FECHA DE RECEPCIÓN : 2017-11-23  
FECHA DE CALIBRACIÓN : 2017-11-23  
SITIO DE CALIBRACIÓN : LABORATORIO AOXLAB

### 1. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Para la calibración se empleó el método de comparación directa con un patrón de referencia.

Se toma como referencia el procedimiento DKD-R 5-7 "Calibration of Climatic Chambers" edición 02/2009.

### 2 INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre reportada se ha determinado multiplicando la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura  $k = 2$ , con el cual se logra un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

La incertidumbre de medición expandida, fue calculada de los componentes de incertidumbre de medida del patrón de referencia, del procedimiento de calibración, de la resolución del instrumento de prueba, de la estabilidad y la uniformidad del medio generador.

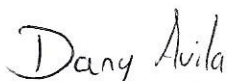
La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

### 3. TRAZABILIDAD

El certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones utilizados en estas mediciones, los cuales son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) y la escala internacional de temperatura de 1990, ITS-90 a través del NIST.

El usuario está obligado a calibrar el instrumento a intervalos apropiados.

### FIRMAS AUTORIZADAS:

  
Tec. Dany Ferney Avila  
Calibrado por:

  
Ing. Jhon Harvey Muñoz  
Autorizado por:

Este certificado (informe/reporte) expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente, excepto cuando se hayan obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

Los resultados contenidos en el presente certificado (informe/reporte) se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se hace responsable de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

RGM Lab 03 A / aprobado 2017-06-10

CALI: Carrera 32A # 10A - 97 B/ Colseguros - Cel.: 321 701 54 20 - TELEFAX: 334 1111 - email: cali@metrologiccolombia.com

MEDELLIN: Calle 60 Sur # 44 - 51 Sabaneta - Antioquia - Cel.: 321 701 54 18 - email: medellin@metrologiccolombia.com

www.metrologiccolombia.com

# METROLOGIC COLOMBIA S.A.S.

## Certificado de Calibración

### Laboratorio de Temperatura



ISO/IEC 17025:2005  
10-LAC-050

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° **4480M**

Página 2 de 5

#### 4. CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones ambientales durante la calibración del instrumento fueron:

Temperatura Inicial : 22,3 °C ± 0,25 °C      Temperatura Final : 22,5 °C ± 0,25 °C  
 Humedad relativa Inicial : 53,3 % hr ± 1,4 % hr      Humedad relativa Final : 56,7 % hr ± 1,4 % hr

#### 5 IDENTIFICACIÓN DEL PATRÓN

Los patrones utilizados en la calibración fueron:

DESCRIPCIÓN	CERTIFICADO N°	CALIBRADO POR
TERMOPARES TIPO K EN INDICADOR DIGITAL	4237M - 4238M - 4239M - 4240M - 4241M - 4242M - 4243M - 4244M - 4245M	METROLOGIC COLOMBIA

#### 6. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

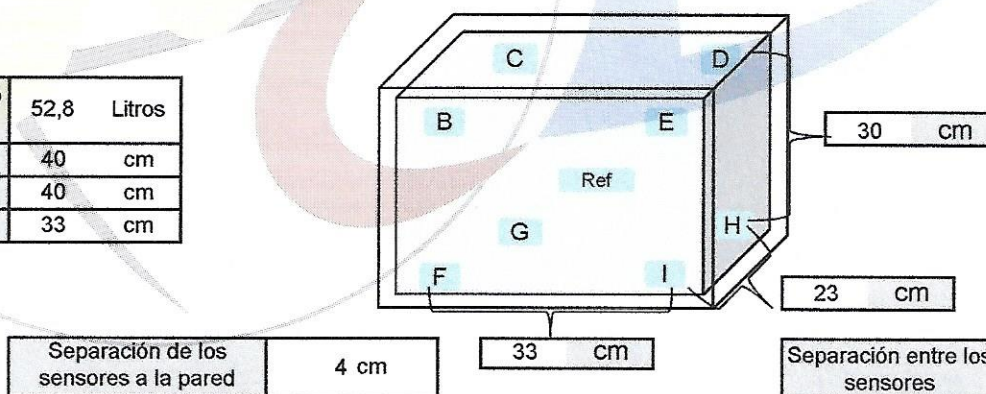
Los resultados de calibración indican el valor promedio del patrón, indicación del instrumento de prueba, la corrección aplicada a la temperatura evaluada y la incertidumbre de medición.

##### 6.1 TABLA DE RESULTADOS

Temperatura nominal °C	Indicación promedio patrón °C	Indicación promedio prueba °C	Corrección a la indicación °C	Incertidumbre °C
104	104,8	104	0,8	± 1,8
130	130,9	130	0,9	± 1,4

NOTA: Temperatura corregida = Temperatura indicada + Corrección a la indicación

Volumen interno aproximado (Volumen Util):	52,8	Litros
Altura Interna	40	cm
Ancho Interno	40	cm
Profundidad	33	cm



# METROLOGIC COLOMBIA S.A.S.

## Certificado de Calibración Laboratorio de Temperatura



ISO/IEC 17025:2005  
10-LAC-050

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° **4480M**

Página 3 de 5

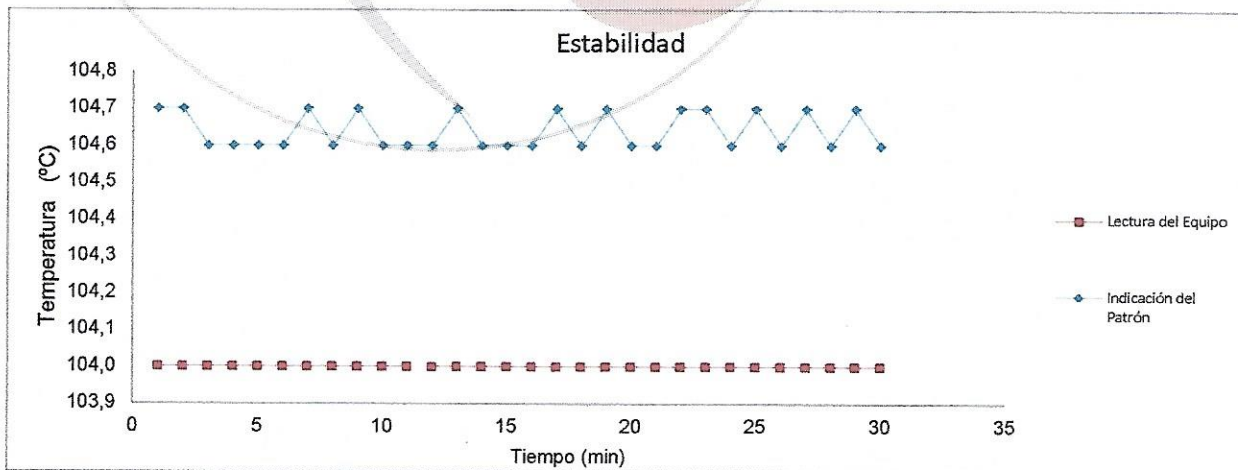
### 6.2 RESULTADOS DE PRUEBA DE UNIFORMIDAD Y ESTABILIDAD A 104 °C

Temp °C	Pos ref 4237M °C	Pos B 4238M °C	Pos C 4239M °C	Pos D 4240M °C	Pos E 4241M °C	Pos F 4242M °C	Pos G 4243M °C	Pos H 4244M °C	Pos I 4245M °C
104	104,8	106,1	106,3	106,3	105,9	105,9	105,5	106,3	105,6
Diferencia (°C)		1,3	1,5	1,5	1,1	1,1	0,7	1,5	0,8
Diferencia máxima		1,5 °C							

La uniformidad se determina como:  $Uni \leq \text{Max} (\text{Pos ref} - \text{Pos X})$ , siendo la Pos X, las posiciones de la Pos B a Pos I.

Estabilidad a 104 °C						
Temperatura evaluada	Tiempo min	Patrón °C	Prueba °C	Tiempo min	Patrón °C	Prueba °C
104	1	104,7	104,0	16	104,6	104,0
	2	104,7	104,0	17	104,7	104,0
	3	104,6	104,0	18	104,6	104,0
	4	104,6	104,0	19	104,7	104,0
	5	104,6	104,0	20	104,6	104,0
	6	104,6	104,0	21	104,6	104,0
	7	104,7	104,0	22	104,7	104,0
	8	104,6	104,0	23	104,7	104,0
	9	104,7	104,0	24	104,6	104,0
	10	104,6	104,0	25	104,7	104,0
	11	104,6	104,0	26	104,6	104,0
	12	104,6	104,0	27	104,7	104,0
	13	104,7	104,0	28	104,6	104,0
	14	104,6	104,0	29	104,7	104,0
	15	104,6	104,0	30	104,6	104,0
Min		104,6	104,0	Promedio	104,6	104,00
Max		104,7	104,0	Estabilidad	0,1 °C	

La Estabilidad se determina como:  $Est \leq \text{Max} (T_p - T_i)$ , siendo la  $T_p$  el promedio de las lecturas del patrón y  $T_i$  las lecturas del patrón desde el minuto 1 al minuto 30.



# METROLOGIC COLOMBIA S.A.S.

## Certificado de Calibración Laboratorio de Temperatura



ISO/IEC 17025:2005  
10-LAC-050

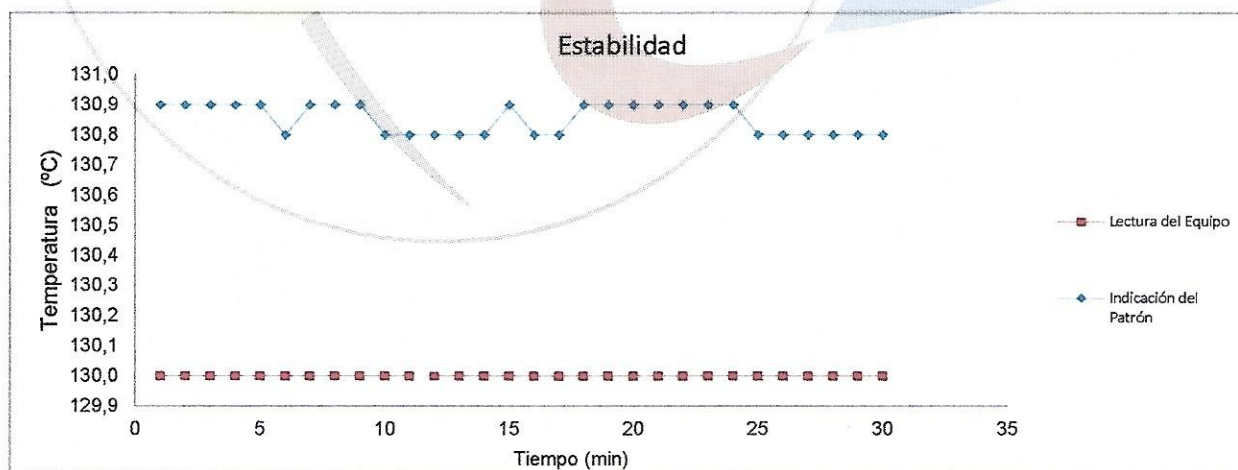
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 4480M

Página 4 de 5

### 6.3 RESULTADOS DE PRUEBA DE UNIFORMIDAD Y ESTABILIDAD A 130 °C

Temp °C	Pos ref 4237M °C	Pos B 4238M °C	Pos C 4239M °C	Pos D 4240M °C	Pos E 4241M °C	Pos F 4242M °C	Pos G 4243M °C	Pos H 4244M °C	Pos I 4245M °C
130	130,9	130,2	131,3	131,5	131,3	131,5	131,1	132,1	131,2
Diferencia (°C)		-0,7	0,4	0,6	0,4	0,6	0,2	1,2	0,3
Diferencia máxima		1,2 °C							

Estabilidad a 130 °C						
Temperatura evaluada	Tiempo min	Patrón °C	Prueba °C	Tiempo min	Patrón °C	Prueba °C
130	1	130,9	130,0	16	130,8	130,0
	2	130,9	130,0	17	130,8	130,0
	3	130,9	130,0	18	130,9	130,0
	4	130,9	130,0	19	130,9	130,0
	5	130,9	130,0	20	130,9	130,0
	6	130,8	130,0	21	130,9	130,0
	7	130,9	130,0	22	130,9	130,0
	8	130,9	130,0	23	130,9	130,0
	9	130,9	130,0	24	130,9	130,0
	10	130,8	130,0	25	130,8	130,0
	11	130,8	130,0	26	130,8	130,0
	12	130,8	130,0	27	130,8	130,0
	13	130,8	130,0	28	130,8	130,0
	14	130,8	130,0	29	130,8	130,0
	15	130,9	130,0	30	130,8	130,0
Min		130,8	130,0	Promedio	130,85	130,00
Max		130,9	130,0	Estabilidad	0,05 °C	



# METROLOGIC COLOMBIA S.A.S.

## Certificado de Calibración Laboratorio de Temperatura



ISO/IEC 17025:2005  
10-LAC-050

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 4480M

Página 5 de 5

### 7. EFECTO DE LA CARGA

Temperatura nominal °C	Indicación promedio patrón °C	Indicación promedio prueba °C	Corrección a la indicación °C
104	104,7	104,0	0,71
130	131,0	130,0	0,95

### 8. OBSERVACIONES

1. La estampilla de calibración fue adherida al instrumento.
2. Al valor indicado por el instrumento se le suma el factor de corrección para obtener la temperatura verdadera.
3. El equipo no cuenta con sistema de recirculación forzada.
4. La calibración se realizó bajo el método B, con carga aproximada de 40 % del volumen útil del equipo.

FECHA DE EXPEDICIÓN 2017-11-25

FM LAB T02 Revisión N° 10 / aprobado 2017-06-10

**FIN DEL CERTIFICADO**