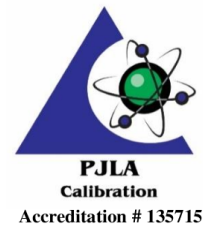




LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO
POR EL ORGANISMO PJLA CON CERTIFICADO
135715 SEGÚN ISO/IEC 17025:2017



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LTCA-007-2026

Página 1 de 6

1. Solicitante : ECOANDEAN S.A.C

Dirección : AV. JUAN VELAZCO ALVARADO MZ. L2 LT. 54 URB. 15 DE ENERO, LIMA - LIMA - SAN JUAN DE LURIGANCHO

2. Instrumento calibrado : ESTUFA

Marca	: MEMMERT	Carga	: Material de vidrio
Modelo	: UN 400	Porcentaje de carga	: 30%
N° de serie	: C405.0499	Ubicación	: Area Fisicoquimico 2-Area de Lavado
Código	: EQ-LABQ-02	Temperaturas de Trabajo	: 105°C ± 3°C y 180°C ± 3°C

Indicador : DIGITAL (*)
Alcance del indicador : 5 °C a 220 °C
Resolución del indicador : 0,1 °C

Selector : DIGITAL
Alcance del selector : 5 °C a 220 °C
Resolución del selector : 0,1 °C

3. Lugar de calibración : Instalaciones del ECOANDEAN S.A.C

4. Fechas del servicio :

Fecha de calibración : 2026-07-01
Fecha de emisión : 2026-07-03

5. Procedimiento de calibración :

La calibración se realizó por comparación directa siguiendo el PC-018 "Procedimiento para la calibración o caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático". Segunda Edición. 2009 INDECOPI/SNM.

6. Condiciones Ambientales:

Temperatura ambiental	: 20 °C	± 0,1 °C
Humedad relativa	: 63,7 %	± 0,3 %
Voltaje	: 220,4 V	± 0,5 V

7. Trazabilidad :

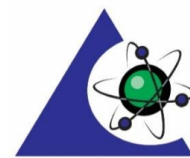
Código	Descripción	Certificado de calibración
LT-02	Termómetro multicanal	LTA-004-2026

Ing. Januusz Ruiz Del Aguila
Gerente de servicio metrológico





LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO
POR EL ORGANISMO PJLA CON CERTIFICADO
135715 SEGÚN ISO/IEC 17025:2017



PJLA
Calibration
Accreditation # 135715

Certificado de calibración N° LTCA-007-2026

Página 2 de 6

8. Resultados de la calibración :

Tiempo de calibración del equipo = 60 minutos

Temperatura de seteo = Posición 105 °C

Tiempo de precalentamiento y estabilización = 120 minutos

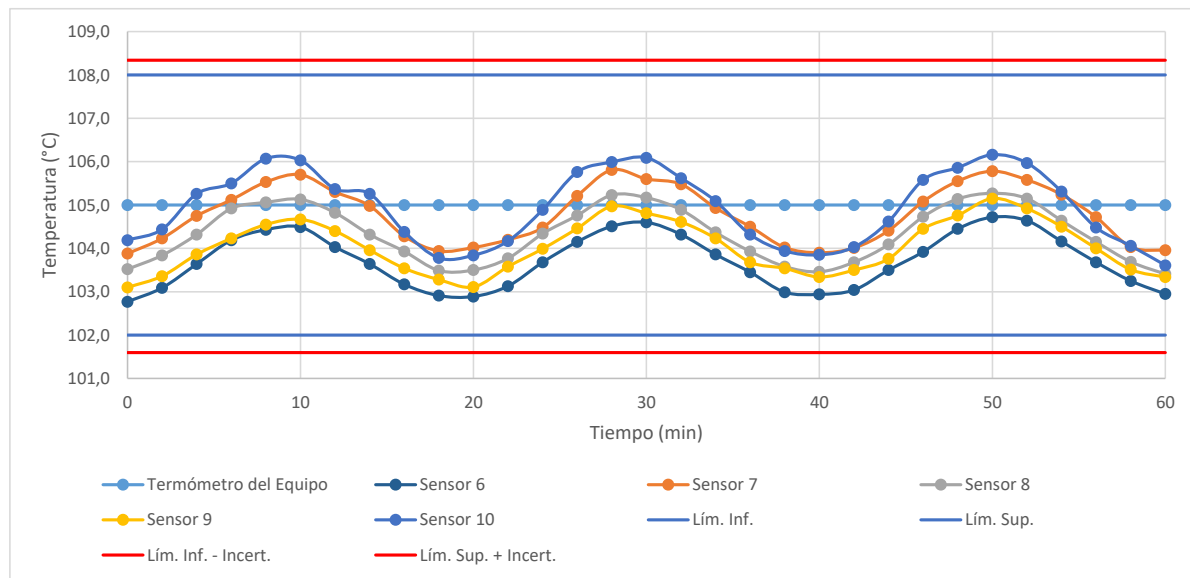
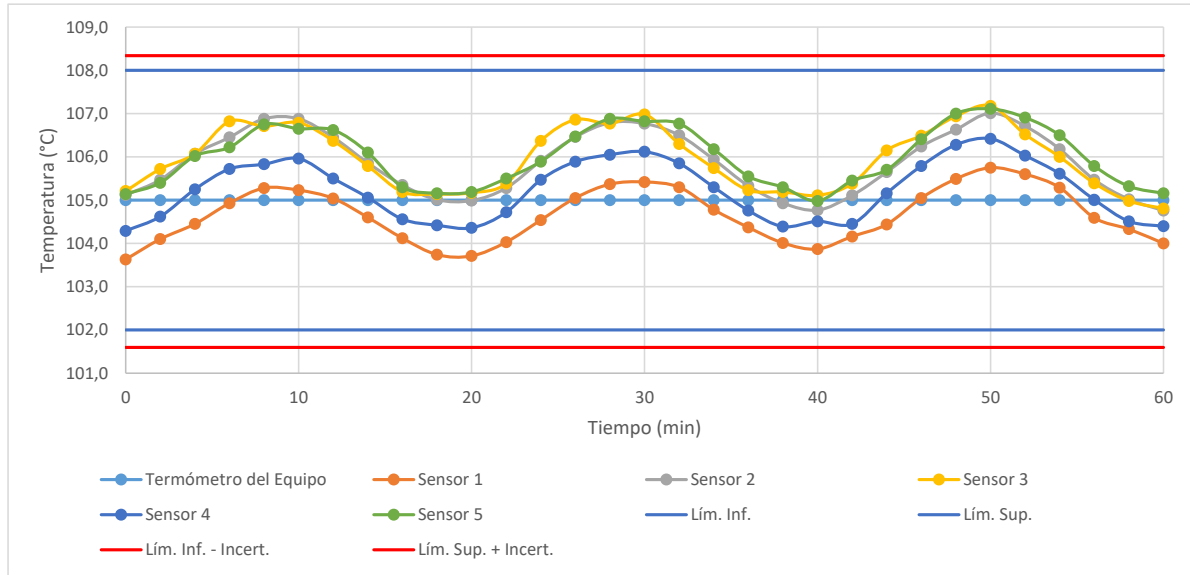
Para la temperatura de 105 °C ± 3 °C

Tiempo (min)	Temp. Ind. (°C)	MEDICIONES DE PATRONES (°C)										Temp. Promed. (°C)	T _{máx} -T _{mín} (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	105,0	103,63	105,12	105,21	104,29	105,14	102,77	103,88	103,52	103,10	104,19	104,09	2,44
2	105,0	104,10	105,47	105,72	104,62	105,40	103,09	104,23	103,84	103,36	104,44	104,43	2,63
4	105,0	104,45	106,07	106,07	105,25	106,02	103,64	104,75	104,32	103,86	105,26	104,97	2,43
6	105,0	104,93	106,45	106,82	105,72	106,22	104,19	105,12	104,92	104,23	105,50	105,41	2,63
8	105,0	105,28	106,88	106,71	105,83	106,75	104,43	105,53	105,06	104,55	106,07	105,71	2,45
10	105,0	105,23	106,88	106,79	105,96	106,65	104,49	105,70	105,13	104,67	106,03	105,75	2,39
12	105,0	105,04	106,45	106,37	105,50	106,62	104,03	105,30	104,82	104,40	105,37	105,39	2,59
14	105,0	104,60	105,86	105,79	105,06	106,10	103,64	104,98	104,32	103,96	105,26	104,96	2,46
16	105,0	104,12	105,35	105,19	104,56	105,30	103,17	104,28	103,93	103,54	104,38	104,38	2,18
18	105,0	103,74	105,01	105,14	104,42	105,16	102,91	103,94	103,49	103,28	103,78	104,09	2,25
20	105,0	103,71	104,99	105,17	104,36	105,19	102,89	104,02	103,50	103,11	103,84	104,08	2,30
22	105,0	104,03	105,28	105,38	104,72	105,50	103,13	104,20	103,77	103,58	104,17	104,38	2,37
24	105,0	104,54	105,91	106,37	105,47	105,89	103,68	104,48	104,34	103,99	104,89	104,96	2,69
26	105,0	105,05	106,46	106,86	105,89	106,47	104,15	105,21	104,76	104,46	105,76	105,51	2,71
28	105,0	105,37	106,79	106,77	106,05	106,88	104,51	105,81	105,23	104,97	105,99	105,84	2,37
30	105,0	105,42	106,77	106,98	106,12	106,82	104,60	105,60	105,17	104,81	106,09	105,84	2,38
32	105,0	105,30	106,50	106,30	105,85	106,77	104,32	105,48	104,89	104,61	105,62	105,56	2,45
34	105,0	104,78	105,94	105,74	105,30	106,18	103,86	104,93	104,37	104,23	105,09	105,04	2,32
36	105,0	104,37	105,33	105,23	104,76	105,55	103,45	104,50	103,93	103,68	104,32	104,51	2,10
38	105,0	104,01	104,93	105,19	104,39	105,30	102,99	104,02	103,58	103,54	103,94	104,19	2,31
40	105,0	103,87	104,77	105,11	104,51	104,98	102,94	103,90	103,46	103,34	103,85	104,07	2,17
42	105,0	104,16	105,11	105,38	104,45	105,45	103,04	104,01	103,68	103,50	104,03	104,28	2,41
44	105,0	104,44	105,65	106,15	105,16	105,70	103,50	104,41	104,09	103,76	104,62	104,75	2,65
46	105,0	105,05	106,24	106,49	105,79	106,41	103,92	105,08	104,73	104,45	105,58	105,37	2,57
48	105,0	105,49	106,63	106,94	106,28	107,00	104,45	105,55	105,14	104,76	105,86	105,81	2,55
50	105,0	105,75	107,01	107,18	106,42	107,11	104,72	105,78	105,27	105,15	106,16	106,06	2,46
52	105,0	105,60	106,71	106,52	106,03	106,91	104,64	105,58	105,15	104,92	105,97	105,80	2,27
54	105,0	105,29	106,18	106,00	105,61	106,50	104,16	105,24	104,64	104,50	105,31	105,34	2,34
56	105,0	104,59	105,47	105,39	105,01	105,79	103,68	104,72	104,15	104,00	104,48	104,73	2,11
58	105,0	104,33	105,02	104,98	104,51	105,32	103,25	104,03	103,69	103,51	104,06	104,27	2,07
60	105,0	104,00	104,76	104,81	104,40	105,16	102,95	103,96	103,41	103,34	103,61	104,04	2,21
TPROM.	105,0	104,65	105,87	105,96	105,24	106,01	103,72	104,78	104,33	104,04	104,95	104,96	2,40
T MAX	105	105,75	107,01	107,18	106,42	107,11	104,72	105,81	105,27	105,15	106,16		
T min	105	103,63	104,76	104,81	104,29	104,98	102,77	103,88	103,41	103,10	103,61		
DTT	0	2,12	2,25	2,37	2,13	2,13	1,95	1,93	1,86	2,05	2,55		

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura medida	107,18	0,34
Mínima Temperatura medida	102,77	0,41
Desviación de Temperatura en el Tiempo	2,55	0,04
Desviación de Temperatura en el Espacio	2,29	0,01
Estabilidad medida (±)	1,28	0,01
Uniformidad Máxima	2,71	0,08

Durante la calibración y bajo las condiciones en las que esta ha sido realizada:
el medio isoterma CUMPLE con los límites especificados de temperatura.
La incertidumbre debida a la resolución del indicador es de 0,06 °C

TEMPERATURA DE TRABAJO DE $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$

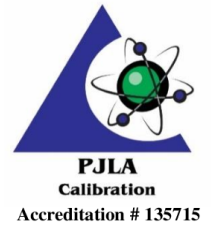


Nomenclatura

- T. prom Promedio de las indicaciones de todos los sensores de temperatura para un instante dado.
- T_{máx}-T_n Diferencia entre la máxima y la mínima indicación de temperatura para un mismo instante de tiempo.
- T. PROM Promedio de las indicaciones de un sensor de temperatura durante el tiempo de calibración.
- T. MAX Indicación máxima para un sensor de temperatura durante el tiempo de calibración.
- T. MIN Indicación mínima para un sensor de temperatura durante el tiempo de calibración.
- DTT Desviación de temperatura en el Tiempo.



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO
POR EL ORGANISMO PJLA CON CERTIFICADO
135715 SEGÚN ISO/IEC 17025:2017



Certificado de calibración N° LTCA-007-2026

Página 4 de 6

8. Resultados de la calibración :

Tiempo de calibración del equipo = 60 minutos

Temperatura de seteo = Posición 180 °C

Tiempo de precalentamiento y estabilización = 90 minutos

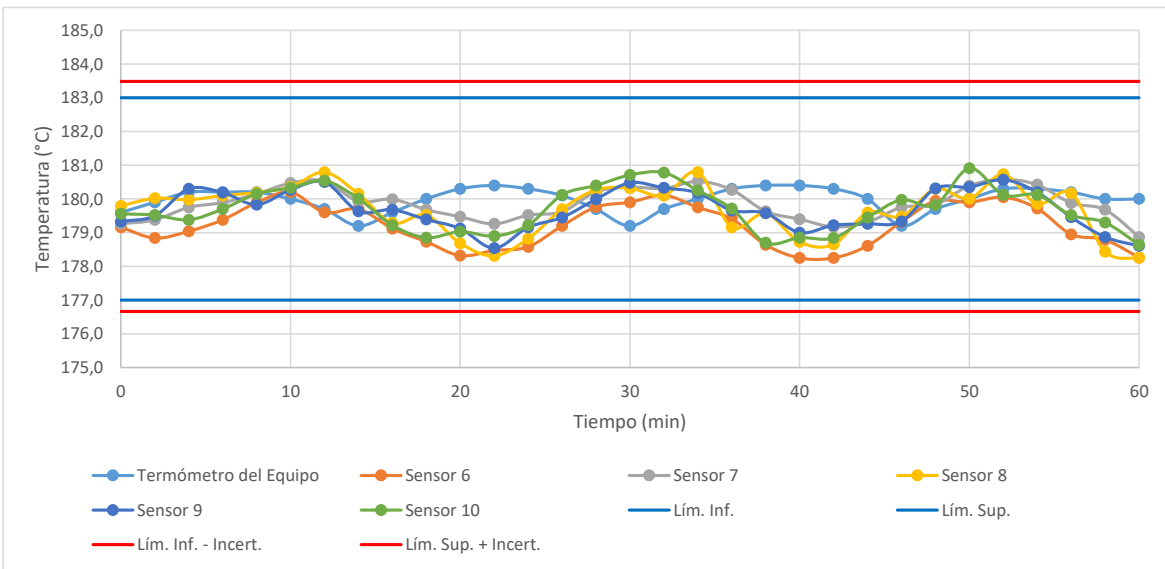
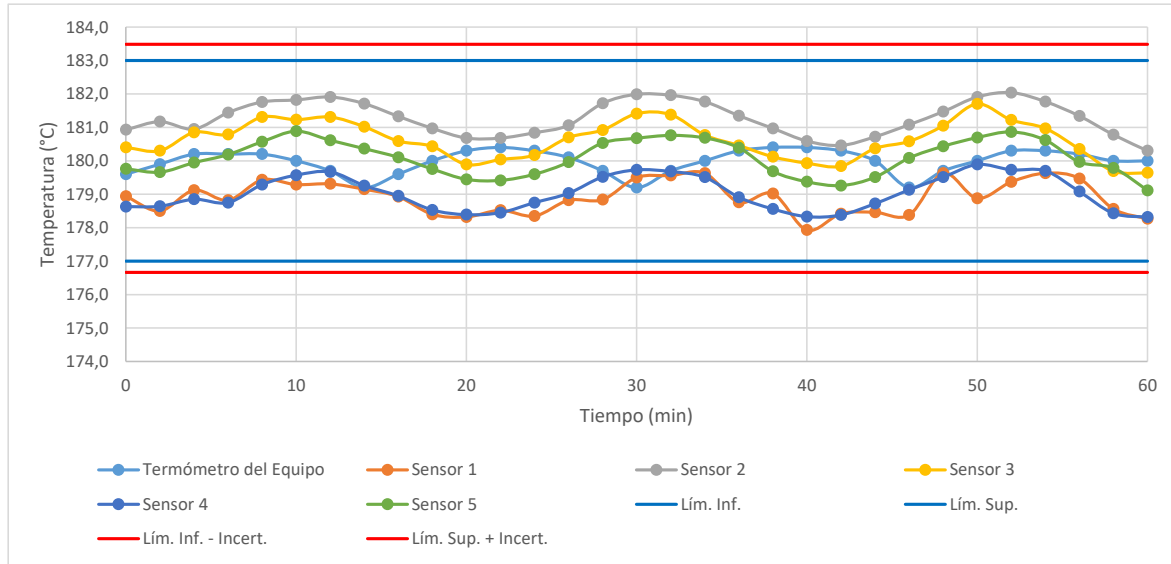
Para la temperatura de 180 °C ± 3 °C

Tiempo (min)	Temp. Ind. (°C)	MEDICIONES DE PATRONES (°C)										Temp. Promed. (°C)	T _{máx} -T _{mín} (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	179,6	178,94	180,93	180,40	178,63	179,76	179,16	179,26	179,80	179,33	179,56	179,58	2,30
2	179,9	178,50	181,17	180,30	178,64	179,66	178,84	179,38	180,02	179,50	179,52	179,55	2,67
4	180,2	179,12	180,95	180,85	178,85	179,95	179,04	179,75	179,98	180,30	179,38	179,82	2,10
6	180,2	178,82	181,44	180,79	178,75	180,19	179,38	179,89	180,10	180,19	179,70	179,92	2,69
8	180,2	179,43	181,76	181,31	179,29	180,57	179,89	180,15	180,19	179,83	180,15	180,26	2,47
10	180,0	179,29	181,82	181,23	179,57	180,89	180,20	180,47	180,36	180,27	180,33	180,44	2,53
12	179,7	179,31	181,91	181,31	179,67	180,62	179,60	180,53	180,79	180,50	180,54	180,48	2,60
14	179,2	179,15	181,71	181,02	179,26	180,37	179,70	179,93	180,15	179,63	180,01	180,09	2,56
16	179,6	178,93	181,33	180,59	178,95	180,11	179,12	179,99	179,29	179,68	179,22	179,72	2,40
18	180,0	178,40	180,97	180,43	178,53	179,76	178,73	179,68	179,52	179,39	178,85	179,43	2,57
20	180,3	178,32	180,68	179,89	178,39	179,45	178,32	179,47	178,69	179,12	179,03	179,14	2,36
22	180,4	178,52	180,68	180,04	178,45	179,42	178,47	179,26	178,32	178,54	178,90	179,06	2,37
24	180,3	178,35	180,84	180,17	178,75	179,60	178,58	179,52	178,82	179,16	179,22	179,30	2,49
26	180,1	178,82	181,06	180,70	179,03	179,96	179,20	179,62	179,70	179,45	180,12	179,77	2,24
28	179,7	178,84	181,72	180,92	179,52	180,54	179,76	180,21	180,27	179,99	180,40	180,22	2,88
30	179,2	179,50	181,99	181,41	179,73	180,68	179,90	180,35	180,32	180,48	180,71	180,51	2,49
32	179,7	179,56	181,96	181,38	179,68	180,76	180,11	180,31	180,10	180,33	180,78	180,50	2,40
34	180,0	179,63	181,77	180,77	179,51	180,69	179,75	180,52	180,80	180,18	180,25	180,39	2,26
36	180,3	178,76	181,35	180,46	178,91	180,39	179,41	180,27	179,16	179,66	179,71	179,81	2,59
38	180,4	179,02	180,97	180,12	178,56	179,69	178,64	179,63	179,58	179,58	178,70	179,45	2,41
40	180,4	177,93	180,59	179,93	178,33	179,38	178,25	179,40	178,73	179,00	178,85	179,04	2,66
42	180,3	178,42	180,46	179,84	178,38	179,26	178,25	179,17	178,65	179,22	178,84	179,05	2,21
44	180,0	178,46	180,72	180,37	178,72	179,51	178,61	179,31	179,60	179,26	179,45	179,40	2,26
46	179,2	178,38	181,08	180,58	179,13	180,09	179,32	179,75	179,48	179,33	179,97	179,71	2,70
48	179,7	179,63	181,47	181,05	179,51	180,44	179,94	179,83	180,30	180,31	179,82	180,23	1,96
50	180,0	178,88	181,91	181,70	179,89	180,70	179,90	180,39	180,01	180,35	180,91	180,46	3,03
52	180,3	179,37	182,04	181,22	179,73	180,87	180,05	180,58	180,73	180,57	180,12	180,53	2,67
54	180,3	179,63	181,77	180,97	179,70	180,62	179,72	180,42	179,86	180,20	180,12	180,30	2,14
56	180,2	179,47	181,34	180,35	179,08	179,97	178,95	179,88	180,17	179,46	179,52	179,82	2,39
58	180,0	178,56	180,78	179,69	178,43	179,79	178,79	179,68	178,44	178,87	179,30	179,23	2,35
60	180,0	178,27	180,30	179,64	178,32	179,12	178,26	178,87	178,26	178,61	178,64	178,83	2,05
TPROM.	180,0	178,91	181,27	180,63	179,03	180,09	179,22	179,85	179,68	179,69	179,70	179,81	2,45
T MAX	180,4	179,63	182,04	181,70	179,89	180,89	180,20	180,58	180,80	180,57	180,91		
T min	179,2	177,93	180,30	179,64	178,32	179,12	178,25	178,87	178,26	178,54	178,64		
DTT	1,2	1,70	1,74	2,06	1,57	1,77	1,95	1,71	2,54	2,03	2,27		

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura medida	182,04	0,49
Mínima Temperatura medida	177,93	0,34
Desviación de Temperatura en el Tiempo	2,54	0,02
Desviación de Temperatura en el Espacio	2,36	0,01
Estabilidad medida (±)	1,27	0,01
Uniformidad Máxima	3,03	0,11

Durante la calibración y bajo las condiciones en las que esta ha sido realizada:
el medio isoterma CUMPLE con los límites especificados de temperatura.
La incertidumbre debida a la resolución del indicador es de 0,06 °C

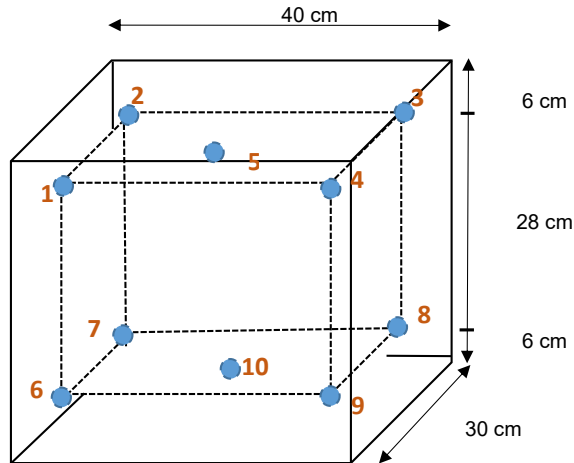
TEMPERATURA DE TRABAJO DE 180 °C ± 3 °C



Nomenclatura

- T. prom Promedio de las indicaciones de todos los sensores de temperatura para un instante dado.
- T_{máx}-T_{mín} Diferencia entre la máxima y la mínima indicación de temperatura para un mismo instante de tiempo.
- T. PROM Promedio de las indicaciones de un sensor de temperatura durante el tiempo de calibración.
- T. MAX Indicación máxima para un sensor de temperatura durante el tiempo de calibración.
- T. MIN Indicación mínima para un sensor de temperatura durante el tiempo de calibración.
- DTT Desviación de temperatura en el Tiempo.

Distribución de Sensores



Fotografía de distribución de carga



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 6 cm de las paredes laterales, y también a 6 cm del fondo y frente del medio isoterma.

Los sensores del 1 al 5 están ubicados a 34 cm por encima de la base del medio isoterma.

Los sensores del 6 al 10 están ubicados a 6 cm por encima de la base del medio isoterma.

9. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO; N° de certificado LTCA-007-2026.

Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.

La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k = 2$ que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.

10. Notas

10.1 Los resultados presentados corresponden sólo al ítem calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

10.2 Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

10.3 EX SCIENTIA VERITAS E.I.R.L. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

10.4 Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

10.5 Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de EX SCIENTIA VERITAS E.I.R.L.

10.6 El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de EX SCIENTIA VERITAS E.I.R.L.

10.7 El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionada por el cliente y/o solicitante pueda afectar la validez de los resultados.

FIN DEL DOCUMENTO