SENA Regional Valle	CENTRO NACIONAL DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA INDUSTRIA ASTIN **CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS: PIE DE REY**	Código: 9230-ST-F-288 Versión: 10

CLIENTE	Nanometrix S.A.S.				
INFORME A NOMBRE DE:	Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Centro de Diseño Tecnológico Industrial Laboratorio CDTI				
DIRECCIÓN:	Calle 72K # 26J-97 Barrio el Pondaje. Cali, Valle del Cauca				
ORDEN DE TRABAJO:	MD0154-23	No. 2	DE 3		
INSTRUMENTO:	CÓDIGO SM922919725	SERIE 20161228			
MARCA:	NEIKO	MODELO: N.E			
RANGO MEDICIÓN:	0 mm	hasta	150 mm		
RANGO CALIBRADO:	2 mm	hasta	80 mm		
DIVISIÓN DE ESCALA:	0,01 mm				
TIPO DE INDICACIÓN	Digital				
FECHA RECEPCIÓN:	2023-04-18				
FECHA CALIBRACIÓN:	2023-04-18				

PRELIMINARES			
ASPECTOS A EVALUAR	**SI**	**NO**	**OBSERVACIONES**
Golpes o arañazos en partes esenciales		X	
Legibilidad escala principal	X		
Legibilidad nonio	--	--	**No aplica**
Legibilidad visualizador digital	X		
Anomalias superficies de medición		X	
Separación superficies de medición exteriores en punto cero (desgaste)		X	
Separación superficies de medición interiores en punto cero (desgaste)		X	
Deslizamiento perfecto entre partes móviles	X		
¿El modelo requiere medición de L4?		X	
Otros		X	Inicio de acondicionamiento 16:35 h, fin 19:35 h, Temperatura min 18,61 °C, max 18,91 °C y promedio 18,76 °C. Humedad relativa min 51,97 %, max 54,87 % y promedio 53,42 %. El cliente definió los puntos

CONDICIONES AMBIENTALES						
Magnitud	**HORARIO**		**MIN**	**MAX**	**PROMEDIO**	**UNIDADES**
Temperatura	INICIO	19:35	18,85	18,93	18,89	°C
Humedad relativa	FIN	19:43	--	--	--	%
Termohigrómetro utilizado			MD-E00TH02			

Regional Valle	CENTRO NACIONAL DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA INDUSTRIA ASTIN **CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS: PIE DE REY**	Código: 9230-ST-F-288 Versión: 10

Medición de L4 (Sólo para modelos descritos en numeral 5.2.8 del procedimiento DI-008)

Valores medidos [mm]					
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**Instrumento utilizado**
6	**7**	**8**	**9**	**10**	

Valor medido L4	**mm**	**Conclusión**	**Cumple** ☐	**No cumple** ☐

Prueba de Paralelismo entre bocas

Bocas para medición de Exteriores **Conclusión** **Cumple** ☐ **No cumple** ☐

VN [mm]	Valores medidos [mm]					Error paralelismo [mm]
50	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	0,0

Bocas para medición de Interiores **Conclusión** **Cumple** ☐ **No cumple** ☐

VN [mm]	Valores medidos [mm]					Error paralelismo [mm]
50	50,01	50,01	50,01	50,01	50,01	0,0

Error de Abbe

Para pie de rey con división de escala de 0,01 mm y 0,02 mm

Bocas de exteriores (Valores en mm)				Bocas de interiores (Valores en mm)			
No.	**Extremo**	**Interior**	**Diferencia**	**No.**	**Extremo**	**Interior**	**Diferencia**
1	50	50	0	**1**	50,01	50,01	0
2	50	50	0	**2**	50,01	50,01	0
3	50	50	0	**3**	50,01	50,01	0
4	50	50	0	**4**	50,01	50,01	0
Error de Abbe			0	**Error de Abbe**			0

Para pie de rey con división de escala de 0,05 mm y 0,1 mm

Bocas de exteriores (Valores en mm)		Bocas de interiores (Valores en mm)	
Longitud bocas		**Longitud bocas**	
Longitud cursor		**Longitud cursor**	
Huelgo		**Huelgo**	
Error de Abbe	**#¡DIV/0!**	**Error de Abbe**	**#¡DIV/0!**

Regional Valle	CENTRO NACIONAL DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA INDUSTRIA ASTIN **CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS: PIE DE REY**	Código: 9230-ST-F-288 Versión: 10

CALIBRACIÓN

BOCAS DE EXTERIORES (los valores 4 y 8 serán medidos 10 veces cada uno)

VN [mm]	Valores medidos [mm]									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2,00	2,00								
4	4,00	4,00								
6	6,00	6,00								
8	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
40	40,00	40,00								
45	45,00	45,00								
50	50,00	50,00								
55	55,00	55,00	55,00	54,99	55,00	55,00	55,00	54,99	55,00	55,00
70	69,99	69,99								
75	74,99	74,99								
80	79,99	79,99								

BOCAS DE INTERIORES

VN [mm]	Valores medidos [mm]									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	8,01	8,02	8,01							
70	70,01	70,01	70,01							

PROFUNDÍMETRO

VN [mm]	Valores medidos [mm]									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	8,00	8,00	8,00							
70	70,00	69,99	70,00							

TRAZABILIDAD

Patrones empleados:	Trazables a:	mediante certificado No.	Incertidumbre:
MD-P00BC02	ECI	LML-0011-21 LML-0720-22 (para el bloque de 20 mm)	10 mm: ± 0,035 µm Bloque de 20 mm : ± 0,040 µm Bloque de 40 mm : ± 0,052 µm Bloque de 50 mm : ± 0,062 µm Bloque de 60 mm : ± 0,069 µm Bloque de 70 mm : ± 0,08 µm Bloque de 80 mm : ± 0,087 µm Bloque de 90 mm : ± 0,097 µm

TRATAMIENTO DE DATOS

BOCAS DE EXTERIORES

VN [mm]	Promedio [mm]	Desviación [µm]	Desviación estándar [µm]	$u(\bar{l}_j)$ [µm]	$u(l_p)$	$u(\delta l_{pla})$	$u(\delta l_{par})$	$u(\delta l_{Abbe})$
2	2,00	0	0,000	0,000	0,0000	2,0412415	2,8867513	0
4	4,00	0	0,000	0,000	0,0350	2,0412415	2,8867513	0
6	6,00	0	0,000	0,000	0,0440	2,0412415	2,8867513	0
8	8,00	0	0,000	0,000	0,0550	2,0412415	2,8867513	0
40	40,00	0	0,000	0,000	0,0800	2,0412415	2,8867513	0
45	45,00	0	0,000	0,000	0,0950	2,0412415	2,8867513	0
50	50,00	0	0,000	0,000	0,1200	2,0412415	2,8867513	0
55	55,00	-2	4,216	1,333	0,1350	2,0412415	2,8867513	0
70	69,99	-10	0,000	0,000	0,2151	2,0412415	2,8867513	0
75	74,99	-10	0,000	0,000	0,2602	2,0412415	2,8867513	0
80	79,99	-10	0,000	0,000		2,0412415	2,8867513	0

VN [mm]	$u(\delta l_d)$	$u(\bar{\alpha})$	$u(\Delta T)$
2	2,8868	0,00000	1,1615
4	2,8868	0,00000	1,1615
6	2,8868	0,00000	1,1615
8	2,8868	0,00000	1,1615
40	2,8868	0,00000	1,1615
45	2,8868	0,00000	1,1615
50	2,8868	0,00000	1,1615
55	2,8868	0,00000	1,1615
75	2,8868	0,00000	1,1615
80	2,8868	0,00000	1,1615

Error máximo encontrado **10,0** **µm**

Error máximo permitido

Desde	Hasta	
mm	mm	µm
mm	mm	µm
mm	mm	µm
mm	mm	µm

Conclusión

Cumple ☐ **No cumple** ☐

Contribuciones a la incertidumbre combinada - Bocas de exteriores
Valores en µm

Magnitud de entrada X_i	Incertidumbre típica $u(x_i)$	Distribución de probabilidad	Coeficiente de sensibilidad c_i	Contribución de la incertidumbre $u_i(y)$
$\bar{l}_j$	1,333	Normal	1	1,333333
l_p	0,260	Rectangular	1	0,260192
δl_{pla}	2,041	Rectangular	1	2,041241
δl_{par}	2,887	Rectangular	1	2,886751
δl_{Abbe}	0,000	Rectangular	1	0,000000
δl_d	2,887	Rectangular	1	2,886751
$\bar{\alpha}$	8,20E-07	Rectangular	160 $L{\cdot}\Delta_T$	0,000131
ΔT	1,16145	Rectangular	0,00092 $L{\cdot}\alpha$	0,001069
$u(L_4)$		Rectangular		
$u(cert_L_4)$		Rectangular		
Incertidumbre combinada			u_c	**4,7622**
Incertidumbre expandida			U	**10**

Factor de cobertura	k	**1,96**

BOCAS DE INTERIORES								
VN [mm]	**Promedio [mm]**	**Desviación [µm]**	**Desviación estándar [µm]**	$u(\bar{l}_j)$	$u(l_p)$	$u(\delta l_{par})$	$u(\delta l_{Abbe})$	$u(\delta l_d)$
8	8,01	13	5,774	3,333	0,0000	2,8867513		2,8868
70	70,01	10	0,000	0,000	0,0000	2,8867513		2,8868

VN [mm]	$u(\bar{\alpha})$	$u(\Delta T)$
8	0,00000	1,1615
70	0,00000	1,1615

Error máximo encontrado **13,3** **µm**

Error máximo permitido

Desde	**Hasta**	
mm	mm	µm
mm	mm	µm
mm	mm	µm
mm	mm	µm

Conclusión

Cumple ☐ **No cumple** ☐

Contribuciones a la incertidumbre combinada - Bocas de Interiores **Valores en µm**				
Magnitud de entrada X_i	Incertidumbre típica $u(x_i)$	Distribución de probabilidad	Coeficiente de sensibilidad c_i	Contribución de la incertidumbre $u_i(y)$
$\bar{l}_j$	1,333	Normal	1	1,333
l_p	0,000	Rectangular	1	0,000
δl_{par}	0,000	Rectangular	1	0,000
δl_{Abbe}	0,000	Rectangular	1	0,000
δl_d	2,887	Rectangular	1	2,887
$\bar{\alpha}$	8,20E-07	Rectangular	70 $L{\cdot}\Delta_T$	0,000
ΔT	1,161	Rectangular	0,000805 $L{\cdot}\alpha$	0,001
Incertidumbre combinada			u_c	**3,2**
Incertidumbre expandida			U	**6**
Factor de cobertura			k	**2**

Regional Valle	CENTRO NACIONAL DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA INDUSTRIA ASTIN **CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS: PIE DE REY**	Código: 9230-ST-F-288 Versión: 10

PROFUNDÍMETRO

VN [mm]	Promedio [mm]	Desviación [µm]	Desviación estándar [µm]	$u(\bar{l}_j)$	$u(l_p)$	$u(\delta l_{al})$	$u(\delta l_d)$	$u(\bar{\alpha})$	$u(\Delta T)$
8	8,00	0	0,000	0,000	0,0000	0,000	0,0029	0,00	1,1615
70	70,00	-3	5,774	3,333	0,0000	0,000	0,0029	0,00	1,1615

Error máximo permitido

Desde	Hasta	
mm	mm	µm
mm	mm	µm
mm	mm	µm
mm	mm	µm

Error máximo encontrado **3,3** **µm**

Conclusión

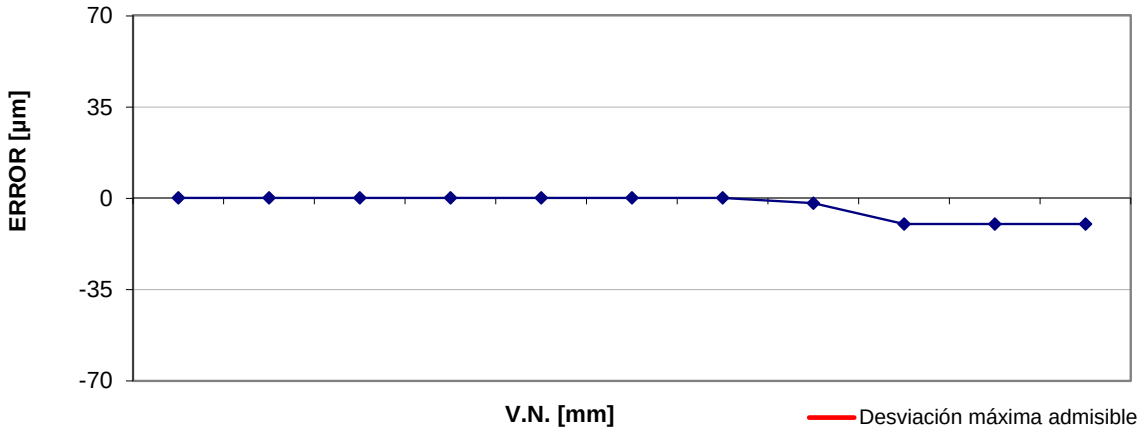
Cumple ☐ **No cumple** ☐

Contribuciones a la incertidumbre combinada - Bocas de Interiores

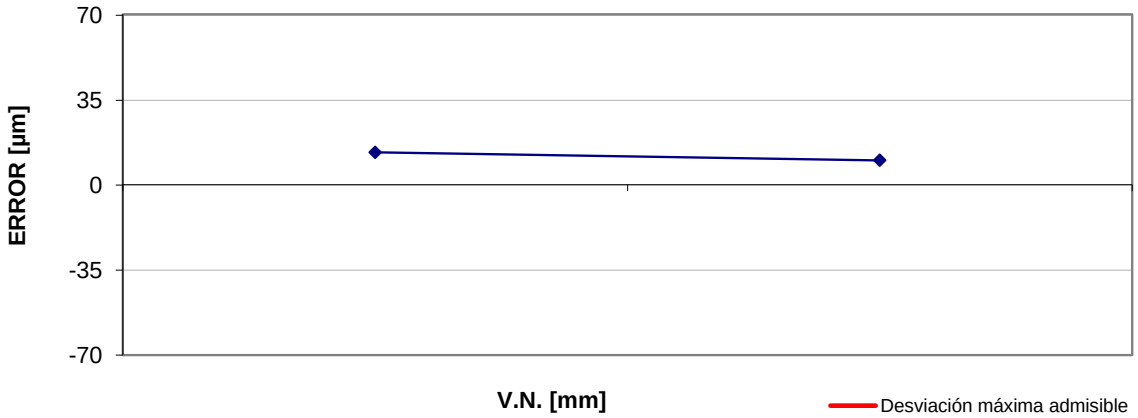
Magnitud de entrada X_i	Incertidumbre típica $u(x_i)$	Distribución de probabilidad	Coeficiente de sensibilidad c_i	Contribución de la incertidumbre $u_i(y)$
$\bar{l}_j$	1,333	Normal	1	1,333
l_p	0,000	Rectangular	1	0,000
δl_{al}	0,000	Rectangular	1	0,000
δl_d	0,003	Rectangular	1	0,003
$\bar{\alpha}$	8,20E-07	Rectangular	70 $L{\cdot}\Delta_T$	0,000
ΔT	1,161	Rectangular	0,000805 $L{\cdot}\alpha$	0,001
Incertidumbre combinada			u_c	**1,3**
Incertidumbre expandida			U	**3**
Factor de cobertura			k	**2**

GRÁFICOS ERROR DE INDICACIÓN

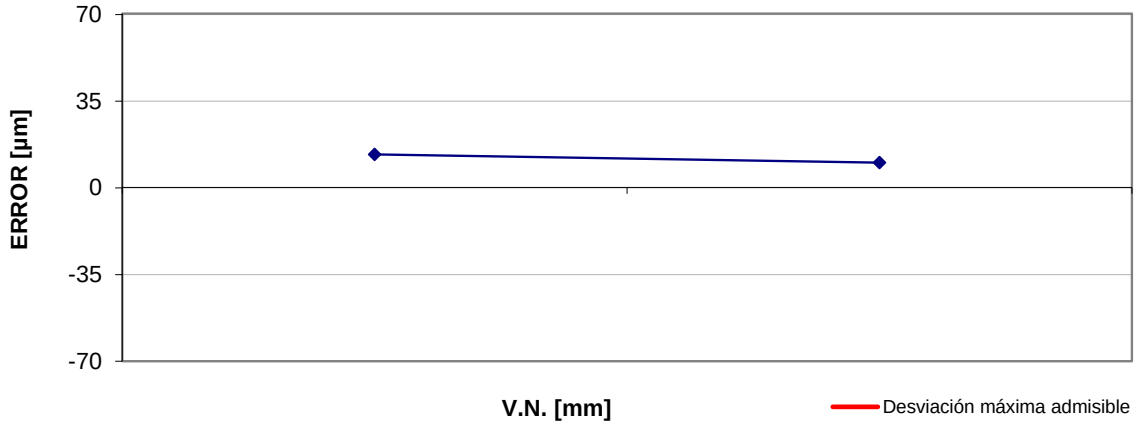
Medición de exteriores



Medición de interiores



Medición de profundidad



Ejecutó