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				
DIRECCIÓN:	Calle 72K # 26J-97 Barrio el Pondaje. Cali, Valle del Cauca				
ORDEN DE TRABAJO:	MD0154-23	No. 3	DE 3		
INSTRUMENTO:	CÓDIGO SM922911528	SERIE 36131220411			
MARCA:	Stainless Hardenerd	MODELO: N.E			
RANGO MEDICIÓN:	0 mm	hasta	200 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 16:44 h, fin 19:44 h, Temperatura min 18,61 °C, max 18,93 °C y promedio 18,77 °C. Humedad relativa min 51,71 %, max 54,79 % y promedio 53,25 %. El cliente definió los puntos

CONDICIONES AMBIENTALES						
Magnitud	**HORARIO**		**MIN**	**MAX**	**PROMEDIO**	**UNIDADES**
Temperatura	INICIO	19:44	18,86	19,31	19,09	°C
Humedad relativa	FIN	19:54	--	--	--	%
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	3,99	3,99								
6	5,99	5,99								
8	7,99	7,99								
40	39,99	39,98								
45	44,99	44,99								
50	49,99	49,99								
55	54,99	54,99	54,99	54,99	54,99	54,98	54,98	54,99	54,98	54,99
70	69,99	69,99								
75	74,99	74,98								
80	79,98	79,98								

BOCAS DE INTERIORES

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

PROFUNDÍMETRO

VN [mm]	Valores medidos [mm]									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	7,99	7,99	8,00							
70	69,99	70,00	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	3,99	-10	0,000	0,000	0,0350	2,0412415	2,8867513	0
6	5,99	-10	0,000	0,000	0,0440	2,0412415	2,8867513	0
8	7,99	-10	0,000	0,000	0,0550	2,0412415	2,8867513	0
40	39,99	-15	7,071	5,000	0,0800	2,0412415	2,8867513	0
45	44,99	-10	0,000	0,000	0,0950	2,0412415	2,8867513	0
50	49,99	-10	0,000	0,000	0,1200	2,0412415	2,8867513	0
55	54,99	-13	4,830	1,528	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	-15	7,071	5,000	0,2602	2,0412415	2,8867513	0
80	79,98	-20	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
70	2,8868	0,00000	1,1615
80	2,8868	0,00000	1,1615

Error máximo encontrado **20,0** **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 $u_i(y)$
$\bar{l}_j$	1,528	Normal	1	1,527525
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	**4,8202**
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	10	0,000	0,000	0,0000	2,8867513		2,8868
70	70,02	17	5,774	3,333	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 **16,7** **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 $u_i(y)$
$\bar{l}_j$	1,528	Normal	1	1,528
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	**3,3**
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	7,99	-7	5,774	3,333	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 6,7 µm

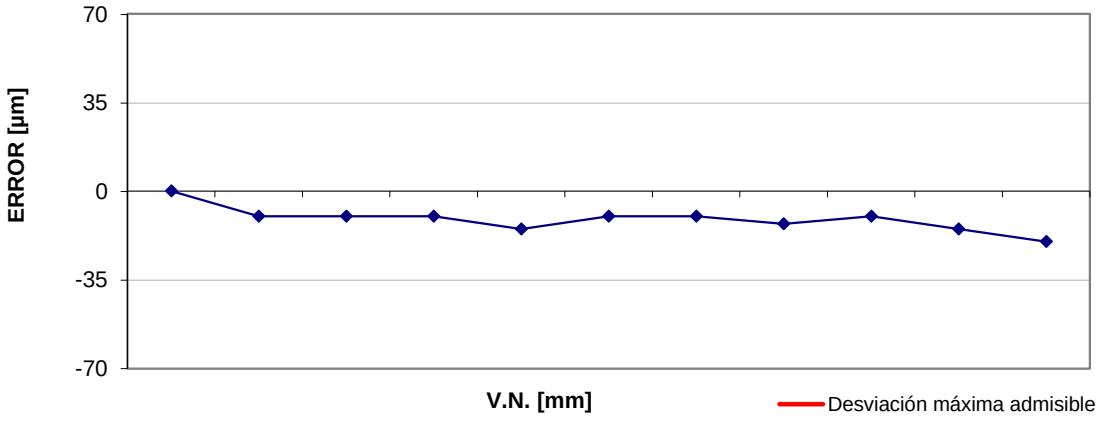
Conclusión

Cumple ☐ **No cumple** ☐

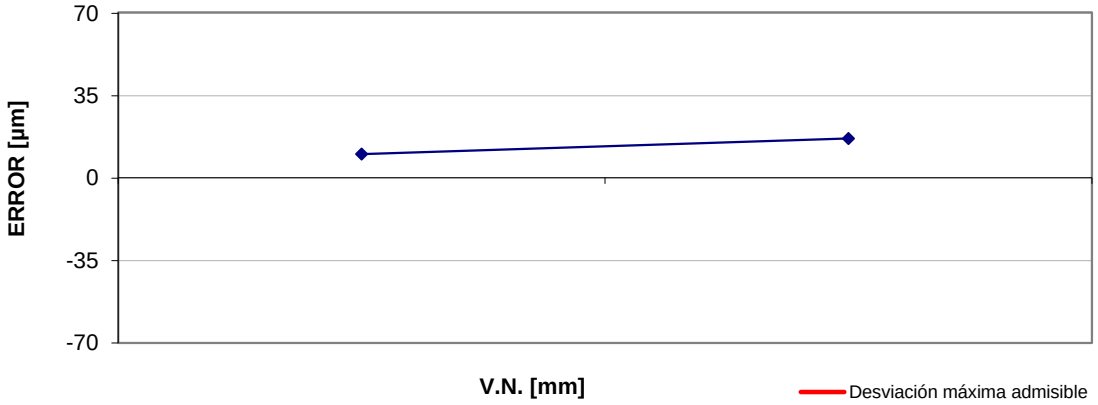
Contribuciones a la incertidumbre combinada - Bocas de Interiores				
Magnitud de entrada X_i	Incertidumbre típica $u(x_i)$	Distribución de probabilidad	Coeficiente de sensibilidad c_i	Contribución de la incertidumbre $u_i(y)$
$\bar{l}_j$	1,528	Normal	1	1,528
l_p	0,000	Rectangular	1	0,000
δl_{al}	0,000	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	**1,5**
Incertidumbre expandida			U	**3**
Factor de cobertura			k	**2**

GRÁFICOS ERROR DE INDICACIÓN

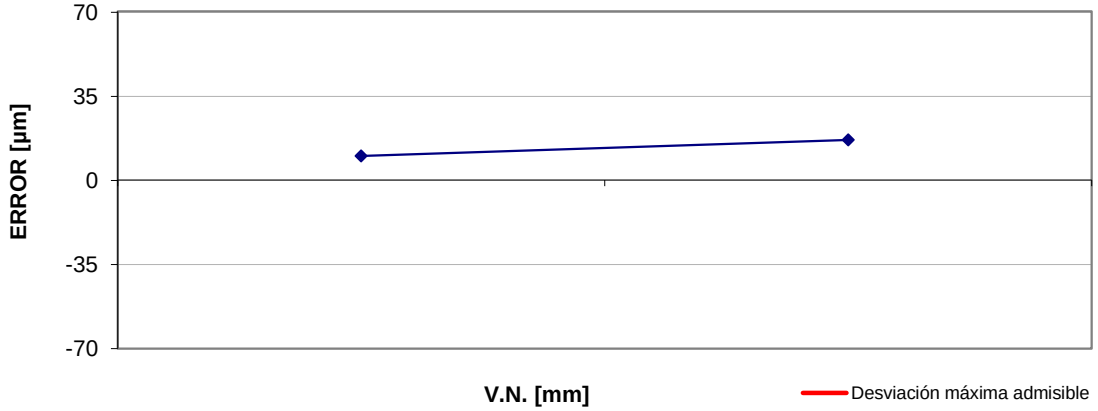
Medición de exteriores



Medición de interiores



Medición de profundidad



Ejecutó