

LABORATORIO OFICIAL DE METROLOGÍA DE GALICIA - LOMG

Dirección/Address: Parque Tecnológico de Galicia. Avenida de Galicia 1 y 3;
32901 San Cibrao das Viñas (Ourense)

Norma de referencia/Reference Standard: **UNE-EN ISO/IEC 17025:2017**

Acreditación/Accreditation nº: **77/LC10.052**

Actividad/Activity: **Calibraciones / Calibrations**

Fecha de entrada en vigor/Coming into effect: 31/07/1998

ALCANCE DE LA ACREDITACIÓN

SCHEDULE OF ACCREDITATION

(Rev./Ed. 19 fecha/date 10/01/2022)

Instalaciones donde se llevan a cabo las actividades cubiertas por esta acreditación/ Facilities where the activities covered by this accreditation are carried out:

	Código / Code
Parque Tecnológico de Galicia. Avenida de Galicia 1 y 3; 32901 San Cibrao das Viñas (Ourense)	A
Calibraciones in situ	I

Calibraciones en las siguientes áreas/Calibrations in the following areas:

Acústica y Ultrasonidos (<i>Acoustics and Ultrasonic</i>)	2
Concentración de gases (<i>gas concentration</i>)	4
Densidad y Viscosidad (<i>Density and Viscosity</i>)	4
Dimensional (<i>Dimensional</i>)	5
Electricidad CC y Baja Frecuencia (<i>DC and LowFrequencyElectricity</i>)	11
Fuerza y Par (<i>Force and Torque</i>)	30
Masa (<i>Mass</i>)	31
Óptica (<i>Optics</i>)	33
Presión y Vacío (<i>Pressure and Vacuum</i>)	33
Temperatura y Humedad (<i>Temperature and Humidity</i>)	34
Tiempo y Frecuencia (<i>Time and Frequency</i>)	40
Volumen (<i>volume</i>)	40

ENAC is signatory of the Multilateral Recognition Agreements established by the European and International organizations of Accreditation Bodies EA, ILAC and IAF. For more information www.enac.es

Accreditation will remain valid until notification to the contrary. This accreditation is subject to modifications, temporary suspensions and withdrawal. Its validity can be confirmed at www.enac.es

ENAC es firmante de los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo establecidos en el seno de la European co-operation for Accreditation (EA) y de las organizaciones internacionales de organismos de acreditación, ILAC e IAF (www.enac.es)

Código Validación Electrónica: 1w80S7gVCAIPkg1aJX

La acreditación mantiene su vigencia hasta notificación en contra. La presente acreditación está sujeta a modificaciones, suspensiones temporales y retirada.

Su vigencia puede confirmarse en <https://www.enac.es/web/enac/validacion-electronica> o haciendo clic **aquí**

Acústica y Ultrasonidos (Acoustics and Ultrasonic)

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
DISTORSIÓN <i>Distortion</i>				
0,00 % ≤ D ≤ 10 %	0,2 %	Procedimiento interno PE- AC/04 basado en: UNE-EN 60942:2005 UNE-EN IEC 60942	Calibradores acústicos	A
EXPOSICIÓN SONORA <i>Sound exposure E_{A,T}</i>				
Pruebas con señales eléctricas 1 mV ≤ U ≤ 5 V 63 Hz ≤ f ≤ 8 kHz Ponderación frecuencial Linealidad Respuesta a señales de corta duración Respuesta a impulsos unipolares Indicación de sobrecarga	2,7·10 ⁻² ·E _{A,T} Pa ² h	Procedimiento interno PE-AC/08 basado en: UNE-EN 61252	Dosímetros	A
FRECUENCIA <i>Frequency</i>				
31,5 Hz ≤ f ≤ 12,5 kHz	0,02 Hz	Procedimiento interno PE-AC/04 basado en: UNE-EN 60942:2005 UNE-EN IEC 60942	Calibradores acústicos	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
NIVEL DE PRESIÓN SONORA <i>Sound Pressure Level</i>				
94 dB a 114 dB Ref. 20 µPa 31,5 Hz ≤ f ≤ 125 Hz 125 Hz < f ≤ 2 kHz 2 kHz < f ≤ 8 kHz 8 kHz < f ≤ 12,5 kHz	0,25 dB 0,20 dB 0,30 dB 0,40 dB	SONÓMETROS Procedimiento interno PE-AC/05 basado en: UNE-EN 60651:1996 UNE-EN 60804:2002 UNE-EN 61672-3:2009 UNE-EN 61672-3 DOSÍMETROS Procedimiento interno PE-AC/08 basado en: UNE-EN 61252	Sonómetros y sonómetros integradores Dosímetros	A
Pruebas con señales eléctricas 1 mV ≤ U ≤ 5 V 20 Hz ≤ f ≤ 20 kHz Ponderación frecuencial Exactitud del atenuador Linealidad Detección cuadrática Ponderación temporal Promedio temporal Campo de aptitud para medida de impulsos Repuesta a trenes de ondas Nivel de sonido con ponderación C de pico Sobrecarga Estabilidad a largo plazo Estabilidad a niveles elevados	0,15 dB	Procedimiento interno PE-AC/05 basado en: UNE-EN 60651:1996 UNE-EN 60804:2002 UNE-EN 61672-3:2009 UNE-EN 61672-3	Sonómetros	A
94 dB a 114 dB Ref. 20 µPa 31,5 Hz ≤ f ≤ 125 Hz 125 Hz < f ≤ 2 kHz 2 kHz < f ≤ 8 kHz 8 kHz < f ≤ 12,5 kHz	0,15 dB 0,10 dB 0,15 dB 0,20 dB	Procedimiento interno PE-AC/04 basado en: UNE-EN 60942:2005 UNE-EN IEC 60942	Calibradores acústicos	A

Concentración de gases (*gas concentration*)

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
Concentración de Dióxido de Carbono (CO₂) <i>Carbon Dioxide Concentration (CO₂)</i>				
$6 \cdot 10^{-2} \text{ mol/mol} \leq C \leq 15 \cdot 10^{-2} \text{ mol/mol}$	$0,008 \cdot C + 0,001 \cdot 10^{-2} \text{ mol/mol}$	Procedimiento interno ITV/003	Analizadores de gases de escape	A, I
Concentración de hidrocarburos expresado como equivalente de n-hexano C₆H₁₄ <i>Hydrocarbons concentration expressed as C₆H₁₄</i>				
$50 \cdot 10^{-6} \text{ mol/mol} \leq C \leq 1000 \cdot 10^{-6} \text{ mol/mol}$	$0,018 \cdot C + 3,1 \cdot 10^{-6} \text{ mol/mol}$	Procedimiento interno ITV/003	Analizadores de gases de escape	A, I
Concentración de Monóxido de Carbono (CO) <i>Carbon Monoxide Concentration (CO)</i>				
$0,2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/mol} \leq C \leq 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/mol}$	$0,007 \cdot C + 0,009 \cdot 10^{-2} \text{ mol/mol}$	Procedimiento interno ITV/003	Analizadores de gases de escape	A, I
Concentración de Oxígeno (O₂) <i>Oxygen concentration (O₂)</i>				
$0,2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/mol} \leq C \leq 21 \cdot 10^{-2} \text{ mol/mol}$	$0,0046 \cdot C + 0,016 \cdot 10^{-2} \text{ mol/mol}$	Procedimiento interno ITV/003	Analizadores de gases de escape	A, I
Relación normalizada aire-combustible (λ) <i>Lambda (λ)</i>				
$1 \pm 0,02$	0,003	Procedimiento interno ITV/003	Analizadores de gases de escape	A, I

Densidad y Viscosidad (*Density and Viscosity*)

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO O <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
DENSIDAD <i>Density</i>				
$650 \text{ kg/m}^3 \leq D \leq 790 \text{ kg/m}^3$ $790 \text{ kg/m}^3 < D \leq 998 \text{ kg/m}^3$ $998 \text{ kg/m}^3 < D \leq 1850 \text{ kg/m}^3$	$5,4 \cdot 10^{-4} \cdot D$ $-9,8 \cdot 10^{-4} \cdot D + 1,18 \text{ kg/m}^3$ $8,1 \cdot 10^{-4} \cdot D - 0,61 \text{ kg/m}^3$	Procedimiento interno PE-MC/23	Líquidos	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO O Standard/ Procedure	INSTRUMENTOS A CALIBRAR Instruments	CÓDIGO Code
$1000 \text{ kg/m}^3 \leq D \leq 25000 \text{ kg/m}^3$	$5,9 \cdot 10^{-4} \cdot D$ (Sólidos de 180 g)	Procedimiento interno PE-MC/28	Sólidos cuya masa esté comprendida entre 10 g y 180 g	A

D: Densidad medida

V: Volumen medido

Dimensional (*Dimensional*)

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO Standard/ Procedure	INSTRUMENTOS A CALIBRAR Instruments	CÓDIGO Code
ANGULO <i>Angle</i>				
$\alpha \leq 90^\circ$ α valor de ángulo cono	$(6 + 0,15 \cdot \alpha)''$ α en grados	Procedimiento interno D/015	Conos interiores y exteriores	A
360°	E $E \geq 36''$	Procedimiento interno D/014	Transportadores de ángulo	A
360°	$15''$	Procedimiento interno PE-D/25	Proyectores de perfiles $E \geq 1''$	I
$\alpha \leq 360^\circ$	$5''$	Procedimiento interno D/008	Bloques angulares	A
$\alpha \leq 10 \text{ mm/m}$ (Campo total)	$0,005 \text{ mm/m}$	Procedimiento interno PE-D/21	Niveles de medida	A
$0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$	$0,1^\circ$	Procedimiento interno PE-D/21	Niveles de medida	A
$\leq 45^\circ$ (ángulo)	$0,20^\circ$	Procedimiento interno ITV/004	Decelerómetro $E \geq 0,01 \text{ m/s}^2$	A
LONGITUD <i>Length</i>				
$L \leq 1 \text{ m}$	$(1,2 + 7 \cdot L) \mu\text{m}$ L en m	Procedimiento interno PE-D/07	Barras patrón de extremos	A
$0,1 \text{ m} \leq L \leq 1 \text{ m}$	$(0,5 + 0,7 \cdot L) \mu\text{m}$ L en m	Procedimiento interno PE-D/101	Bloques patrón longitudinales largos	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
10 mm ≤ D _{int.} ≤ 200 mm	(0,60 + 0,002 · D) μm D en mm	Procedimiento interno PE-D/103	Patrones diámetro interior	A
0,15 mm ≤ D _{ext.} ≤ 250 mm	(0,58 + 0,002 · D) μm D en mm	Procedimiento interno PE-D/103	Patrones diámetro exterior	A
1 mm < D ≤ 50 mm	0,7 μm	Procedimiento interno PE-D/102	Bolas patrón	A
L < 100 mm	0,5 μm	Procedimiento interno PE-D/11	Patrón de amplificación (bisel)	A
5 mm < D ≤ 200 mm	2 μm	Procedimiento interno D/015	Conos interiores y exteriores	A
0,5 mm ≤ L ≤ 100 mm	(0,07 + 0,0006 · L) μm L en mm (0,14 + 0,0012 · L) μm L en mm	Procedimientos internos PE-D/14 PE-D/14	Bloques Patrón Grado 0 Bloques Patrón Grado 1 y 2	A
0,34 μm ≤ L ≤ 10 μm	0,22 μm	Procedimiento interno PE-D/16	Patrones de amplificación (ranuras)	A
0 ≤ L ≤ 0,4 μm (Campo reducido)	0,04 μm	Procedimiento interno PE-D/06	Comparadores electrónicos de B.P.L. (Doble palpador)	A
0 ≤ L ≤ 10 μm (Campo total)				
L ≤ 1000 mm	E E = div. Escala	Procedimiento interno PE-D/34	Pies de rey	A
L ≤ 1000 m	(0,6 + 0,001 · L) μm L en mm	Procedimiento interno PE-D/32	Maquinas Medidoras de una coordinada vertical	A
L ≤ 500 mm	(0,8 + 0,007 · L) μm L en mm	Procedimiento interno PE-D/18	Patrón ajuste medidoras verticales	A
L ≤ 1100 mm	E E ≥ 0,001 mm	Procedimiento interno PE-D/26	Micrómetros interiores de 2 contactos con y sin extensiones	A
3,5 ≤ L ≤ 150 mm	E E ≥ 0,001 mm	Procedimiento interno PE-D/27	Micrómetros interiores de 3 contactos	A

Accreditation will remain valid until notification to the contrary. This accreditation is subject to modifications, temporary suspensions and withdrawal. Its validity can be confirmed at www.enac.es

Código Validación Electrónica: 1w80S7gVCAIPkg1aJX

La acreditación mantiene su vigencia hasta notificación en contra. La presente acreditación está sujeta a modificaciones, suspensiones temporales y retirada. Su vigencia puede confirmarse en <https://www.enac.es/web/enac/validacion-electronica> o haciendo clic **aquí**

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
$L \leq 1000 \text{ mm}$	E $0,001 \text{ mm} \leq E \leq 0,005 \text{ mm}$	Procedimiento interno PE-D/29	Micrómetros exteriores,	A
$L \leq 1000 \text{ mm}$	E $E \geq 0,005 \text{ mm}$	Procedimiento interno PE-D/33	Micrómetros exteriores,	A
$L \leq 15 \text{ mm}$	$1 \mu\text{m}$	Procedimiento interno PE-D/31	Comparadores, mecánicos y electrónicos, $0,001 \text{ mm} \leq E < 0,01 \text{ mm}$	A
$L \leq 100 \text{ mm}$	E $E = \text{div. Escala}$	Procedimiento interno PE-D/31	Comparadores $E \geq 0,01 \text{ mm}$	A
$L \leq 100 \text{ mm}$	$(0,25 + 0,0017 \cdot L) \mu\text{m}$ L en mm	Procedimiento interno PE-D/17	Bancos de calibración de comparadores $E \geq 0,0001 \text{ mm}$	A
$L \leq 500 \text{ mm}$	$(0,8 + 0,008 \cdot L) \mu\text{m}$ L en mm	Procedimiento interno PE-D/19	Reglas de senos (distancia entre rodillos)	A
$L \leq 1000 \text{ mm}$	E $E \geq 0,1 \text{ mm}$	Procedimiento interno PE-D/40	Regla rígida de trazos	A
$L \leq 30 \text{ m}$	$E \cdot \sqrt{n}$ (n= nº tramos para L=1 m; E = div. Escala)	Procedimiento interno D/006	Reglas flexibles de trazos	A
$2 \text{ mm} \leq D \leq 200 \text{ mm}$	$(0,9 + 0,008 \cdot D) \mu\text{m}$ D en mm	Procedimiento interno D/002	Patrones cilíndricos de diámetro interior en MMC	A
$4 \text{ mm} \leq D \leq 200 \text{ mm}$	$(1,2 + 0,011 \cdot D) \mu\text{m}$ D en mm	Procedimiento interno D/003	Patrones cilíndricos de diámetro exterior en MMC	A
$2 \text{ mm} \leq L \leq 500 \text{ mm}$	$(0,8 + 0,008 \cdot L) \mu\text{m}$ L en mm	Procedimiento interno D/004	Calibres de herradura	A
$0,005 \text{ mm} \leq L \leq 2 \text{ mm}$	$1 \mu\text{m}$	Procedimiento interno PE-D/42	Láminas espesores	A
$L \leq 300 \text{ mm}$	E $E \geq 0,001 \text{ mm}$	Procedimiento interno D/016	Sonda micrométrica	A
$L \leq 500 \text{ mm}$	E $E \geq 0,01 \text{ mm}$	Procedimiento interno D/017	Sonda de regla	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
$L \leq 1020 \text{ mm}$	$(0,5 + 1,3 \cdot L) \mu\text{m}$ L en m	Procedimiento interno PE-D/51	Patrones de paso (columnas de bloques)	A
$L \leq 1000 \text{ mm}$	$(6 + L) \mu\text{m}$ (**) L en m	Procedimiento interno D/018	Medidas de piezas con MMC	A
$1 \text{ m} < L \leq 10 \text{ m}$	$(0,04 + 0,013 \cdot L) \text{ mm}$ (**) L en m			
$L \leq 200 \text{ mm}$	$10 \mu\text{m}$	Procedimiento interno D/023	Medidas en proyector de perfiles	A
$L \leq 1 \text{ m}$ CTE normal	$0,3 \mu\text{m} + 0,3 \cdot L$ L en m	UNE-EN ISO 10360-2	Máquinas medidoras por coordenadas	I
$1 \text{ m} < L \leq 2 \text{ m}$ bajo CTE	$2,0 \mu\text{m} + 9 \cdot L$ L en m			
$2 \text{ m} < L \leq 11 \text{ m}$ bajo CTE	$0,5 \mu\text{m} + 2 \cdot L$ L en m			
$L \leq 1,5 \text{ m}$	$MEP_m = (0,9 + 0,9 \cdot L) \mu\text{m}$ (**) L en m $MPEP_p = 0,75 \mu\text{m}$ (**)	UNE-EN ISO 10360-2:2002	Máquinas medidoras por coordenadas	I
$L \leq 3 \text{ m}$	$MEP_m = (6,0 + 27 \cdot L) \mu\text{m}$ (**) L en m $MPEP_p = 0,75 \mu\text{m}$ (**)			
$L \leq 24 \text{ mm/m}$	$0,3 \text{ mm/m}$	Procedimiento interno ITV/002	Alineador al paso	I
$L \leq 0,5 \text{ m}$	$(1,0 + 0,006 \cdot L) \mu\text{m}$ L en mm	Procedimiento interno PE-D/25	Proyectores de perfiles	I
$L \leq 1 \text{ m}$	$(0,2 + 3,3 \cdot L) \mu\text{m}$ L en m	Procedimiento interno D/019	Medidoras de una coordenada horizontal $E \geq 0,000 1 \text{ mm}$	I
$L \leq 1 \text{ m}$	$(0,6 + 0,003 \cdot L) \mu\text{m}$ L en mm	Procedimiento interno PE-D/32	Medidoras de una coordenada vertical $E \geq 0,000 5 \text{ mm}$	I
$0 \leq L \leq 0,4 \mu\text{m}$ (Campo reducido)	$0,04 \mu\text{m}$	Procedimiento interno PE-D/06	Comparadores electrónicos de B.P.L. (Doble palpador) $E \geq 0,01 \mu\text{m}$	I
$0 \leq L \leq 10 \mu\text{m}$ (Campo total)				

Accreditation will remain valid until notification to the contrary. This accreditation is subject to modifications, temporary suspensions and withdrawal. Its validity can be confirmed at www.enac.es

Código Validación Electrónica: 1w80S7gVCAIPkg1aJX

La acreditación mantiene su vigencia hasta notificación en contra. La presente acreditación está sujeta a modificaciones, suspensiones temporales y retirada. Su vigencia puede confirmarse en <https://www.enac.es/web/enac/validacion-electronica> o haciendo clic **aquí**

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
PERPENDICULARIDAD <i>Perpendicularity</i>				
$H \leq 500 \text{ mm}$	5"	Procedimiento interno D/008	Escuadras de perpendicularidad	A
$H \leq 300 \text{ mm}$	1 $\mu\text{m}/H$	Procedimiento interno D/010	Cilindros de perpendicularidad	A
PLANITUD <i>Flatness</i>				
$L^2 = (0,5 \cdot 0,5) \text{ m}^2$	0,8 μm	Procedimiento interno PE-D/28	Superficies planas	A
$D \leq 5 \text{ m}$ D = diagonal de la mesa	$2 \cdot \sqrt{D} \mu\text{m}$ D (diagonal mesa) en metros	Procedimiento interno D/020	Mesas de planitud	I
RECTITUD <i>Straightness</i>				
$L < 1 \text{ m}$	0,8 μm	Procedimiento interno PE-D/24	Reglas y cilindros de rectitud	A
$L \leq 3 \text{ m}$	$(\sqrt{n} \cdot 1,2) \mu\text{m}$ n = nº tramos para L=100 mm	Procedimiento interno PE-D/24	Reglas y cilindros de rectitud, espesor de borde mínimo 15 mm	A
REDONDEZ <i>Roundness</i>				
$D \leq 200 \text{ mm}$	0,2 μm	Procedimiento interno PE-D/100	Patrones de redondez y redondez de calibres	A
$L \leq 300 \text{ mm}$	0,15 μm	Procedimiento interno PE-D/30	Medidoras de redondez $E \geq 0,012 \mu\text{m}$	I

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
RUGOSIDAD <i>Roughness</i>				
$0,14 \mu\text{m} \leq R_a \leq 6 \mu\text{m}$	$0,022 + 0,061 \cdot R_a$ $R_a = \text{Valor nominal } \mu\text{m}$	Procedimiento interno PE-D/23	Rugosímetros de palpador	A
$0,35 \mu\text{m} \leq R_z \leq 23,1 \mu\text{m}$	$0,042 + 0,06 \cdot R_z$ $R_z = \text{Valor nominal } \mu\text{m}$			
$0,14 \mu\text{m} \leq R_a \leq 6 \mu\text{m}$	$0,023 + 0,068 \cdot R_a$ $R_a = \text{Valor nominal } \mu\text{m}$	Procedimiento interno PE-D/104	Patrones de rugosidad y superficies de buen acabado	A
$0,35 \mu\text{m} \leq R_z \leq 23,1 \mu\text{m}$	$0,111 + 0,061 \cdot R_z$ $R_z = \text{Valor nominal } \mu\text{m}$			
$0,14 \mu\text{m} \leq R_a \leq 6 \mu\text{m}$	$0,022 + 0,062 \cdot R_a$ $R_a = \text{Valor nominal } \mu\text{m}$	Procedimiento interno PE-D/23	Rugosímetros de palpador $E \geq 0,001 \mu\text{m}$	I
$0,35 \mu\text{m} \leq R_z \leq 23,1 \mu\text{m}$	$0,042 + 0,06 \cdot R_z$ $R_z = \text{Valor nominal } \mu\text{m}$			

Nota: El parámetro “E” se corresponde con la división de escala del instrumento calibrado.

(**) Los valores corresponden con la Tolerancia Mínima Verificable

Electricidad CC y Baja Frecuencia (DC and LowFrequencyElectricity)

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
CAPACIDAD <i>Capacitance</i>				
<u>C = 1 nF</u> f = 1 kHz <u>C = 10 nF</u> f = 1 kHz <u>C = 100 nF</u> f = 1 kHz <u>C = 1 µF</u> f = 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz <u>C = 10 µF</u> f = 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz <u>C = 100 µF</u> f = 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz <u>C = 1 mF</u> f = 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz <u>C = 10 mF</u> f = 100 Hz, 120 Hz <u>1 nF ≤ C ≤ 10 nF</u> f = 1 kHz	$1,4 \cdot 10^{-4} \cdot C$ $1,7 \cdot 10^{-4} \cdot C$ $1,4 \cdot 10^{-4} \cdot C$ $3,3 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $4,2 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $4,2 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $4,4 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $4,2 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $1,6 \cdot 10^{-2} \cdot C$ a $3,5 \cdot 10^{-3} \cdot C$	Procedimientos internos PE-E/22 E/003	Puentes de capacidad Capacímetros	A
<u>10 nF < C ≤ 100 nF</u> f = 1 kHz <u>100 nF < C ≤ 300 nF</u> f = 1 kHz <u>0,3 µF < C ≤ 1 µF</u> f = 100 Hz <u>1 µF < C ≤ 10 µF</u> f = 100 Hz <u>10 µF < C ≤ 100 µF</u> f = 100 Hz	$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $3,5 \cdot 10^{-3} \cdot C$ a $3,7 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $3,7 \cdot 10^{-3} \cdot C$ a $5,2 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $5,2 \cdot 10^{-3} \cdot C$ a $5,4 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $5,4 \cdot 10^{-3} \cdot C$ a $6,5 \cdot 10^{-3} \cdot C$	Procedimientos internos PE-E/22 E/003	Puentes de capacidad Capacímetros	A
<u>1 nF ≤ C ≤ 10 nF</u> f = 1 kHz <u>10 nF ≤ C < 100 nF</u> f = 1 kHz <u>100 nF ≤ C < 1 µF</u> f = 1 kHz <u>1 µF ≤ C < 10 µF</u> f = 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz <u>10 µF ≤ C < 100 µF</u> f = 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz <u>100 µF ≤ C ≤ 1 mF</u> f = 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz <u>1 mF < C ≤ 10 mF</u> f = 100 Hz, 120 Hz	$7,7 \cdot 10^{-4} \cdot C$ a $6,9 \cdot 10^{-4} \cdot C$ $6,9 \cdot 10^{-4} \cdot C$ a $6,8 \cdot 10^{-4} \cdot C$ $6,8 \cdot 10^{-4} \cdot C$ a $3,3 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $3,9 \cdot 10^{-3} \cdot C$ a $4,3 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $4,3 \cdot 10^{-3} \cdot C$ a $4,6 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $4,2 \cdot 10^{-3} \cdot C$ a $4,3 \cdot 10^{-3} \cdot C$ $4,3 \cdot 10^{-3} \cdot C$ a $1,1 \cdot 10^{-2} \cdot C$	Procedimientos internos E/020 E/020 PE-E/45	Condensadores fijos Condensadores variables Cajas de décadas de condensadores	A

[illegible]

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
INTENSIDAD C.A. A.C. Current				
<u>5 mA < I ≤ 20 mA</u> 40 Hz ≤ f ≤ 5 kHz	$80 \cdot 10^{-6} \cdot I$ a $15 \cdot 10^{-5} \cdot I$	Procedimientos internos PE-E/55 PE-E/25 E/001 E/037	Shunts Amperímetros Pinzas amperimétricas	A
<u>20 mA < I ≤ 200 mA</u> 40 Hz ≤ f ≤ 5 kHz	$80 \cdot 10^{-6} \cdot I$ a $17 \cdot 10^{-5} \cdot I$			
<u>20 mA < I ≤ 2 A</u> 40 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 5 kHz	$11 \cdot 10^{-5} \cdot I$ a $30 \cdot 10^{-5} \cdot I$ $11 \cdot 10^{-5} \cdot I$ a $40 \cdot 10^{-5} \cdot I$			
<u>2 A < I ≤ 10 A</u> 40 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 5 kHz	$15 \cdot 10^{-5} \cdot I$ a $40 \cdot 10^{-5} \cdot I$ $15 \cdot 10^{-5} \cdot I$ a $50 \cdot 10^{-5} \cdot I$			
<u>10 A < I ≤ 20 A</u> 40 Hz ≤ f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 5 kHz	$32 \cdot 10^{-5} \cdot I$ a $25 \cdot 10^{-4} \cdot I$ $32 \cdot 10^{-5} \cdot I$ a $30 \cdot 10^{-3} \cdot I$			
<u>20 A < I ≤ 100 A</u> f = 50 Hz	$19 \cdot 10^{-4} \cdot I$ a $71 \cdot 10^{-4} \cdot I$			
<u>100 A < I ≤ 1000 A</u> f = 50 Hz	$2,0 \cdot 10^{-2} \cdot I$			

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
<u>I = 10 mA, 20 mA</u> f = 40 Hz, 1 kHz f = 5 kHz <u>I = 30 mA, 50 mA, 100 mA,</u> <u>200 mA</u> f = 40 Hz, 1 kHz f = 5 kHz <u>I = 300 mA, 500 mA</u> f = 40 Hz, 1 kHz f = 5 kHz <u>I = 1 A, 2 A</u> f = 40 Hz, 1 kHz f = 5 kHz <u>I = 3 A, 5 A, 10 A</u> f = 40 Hz, 1 kHz, 5 kHz <u>I = 20 A</u> f = 40 Hz, 1 kHz, 5 kHz <u>5 mA ≤ I ≤ 100 mA</u> 40 Hz ≤ f ≤ 5 kHz <u>100 mA < I ≤ 1 A</u> 40 Hz ≤ f ≤ 5 kHz <u>1 A ≤ I ≤ 10 A</u> 40 Hz ≤ f ≤ 5 kHz <u>10 A < I ≤ 20 A</u> 40 Hz ≤ f ≤ 5 kHz	60 · 10 ⁻⁶ · I 65 · 10 ⁻⁶ · I 95 · 10 ⁻⁶ · I 11 · 10 ⁻⁵ · I 19 · 10 ⁻⁵ · I 20 · 10 ⁻⁵ · I 13 · 10 ⁻⁵ · I 14 · 10 ⁻⁵ · I 34 · 10 ⁻⁵ · I 11 · 10 ⁻⁴ · I 7,0 · 10 ⁻⁵ · I a 17 · 10 ⁻⁵ · I 15 · 10 ⁻⁵ · I a 30 · 10 ⁻⁵ · I 15 · 10 ⁻⁵ · I a 51 · 10 ⁻⁵ · I 50 · 10 ⁻⁵ · I a 12 · 10 ⁻⁴ · I	Procedimientos internos PE-E/57 PE-E/23 PE-E/53	Fuentes de intensidad alterna Calibradores multifunción Amplificadores de transconductancia	A
INTENSIDAD C.C. D.C. Current				
1 pA ≤ I < 1 nA 1 nA ≤ I < 100 nA 100 nA ≤ I < 1 μA 1 μA ≤ I < 100 μA 100 μA ≤ I ≤ 1 A 1 A < I ≤ 10 A 10 A < I ≤ 100 A 100 A < I ≤ 1000 A	0,02 pA + 55 · 10 ⁻⁵ · I 0,3 pA + 25 · 10 ⁻⁵ · I 20 pA + 30 · 10 ⁻⁶ · I 45 · 10 ⁻⁶ · I 25 · 10 ⁻⁶ · I 35 · 10 ⁻⁶ · I 80 · 10 ⁻⁶ · I 20 · 10 ⁻³ · I	Procedimientos internos PE-E/24 PE-E/25 E/001 PE-E/59	Shunts de intensidad continua Amperímetros Pinzas amperimétricas Electrómetro	A
1 μA ≤ I ≤ 20 μA 20 μA < I ≤ 200 μA 200 μA < I ≤ 2 mA 2 mA < I ≤ 20 mA 20 mA < I ≤ 200 mA 200 mA < I ≤ 2 A 2 A < I ≤ 10 A 10 A < I ≤ 20 A 20 A < I ≤ 100 A	80 pA + 15 · 10 ⁻⁶ · I 0,65 nA + 10 · 10 ⁻⁶ · I 6,5 nA + 10 · 10 ⁻⁶ · I 65 nA + 10 · 10 ⁻⁶ · I 0,65 μA + 10 · 10 ⁻⁶ · I 3,5 μA + 20 · 10 ⁻⁶ · I 30 μA + 20 · 10 ⁻⁶ · I 20 · 10 ⁻⁶ · I 20 · 10 ⁻⁶ · I	Procedimientos internos PE-E/53 PE-E/23 PE-E/53	Fuentes de intensidad continua Calibradores multifunción Amplificadores de transconductancia	A

RESISTENCIA C.A.
A.C. Resistance

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
RESISTENCIA C.C. <i>D.C. Resistance</i>				
$R = 1 \text{ m}\Omega$ $R = 10 \text{ m}\Omega$ $R = 0,1 \Omega$ $R = 1 \Omega$ $R = 10 \Omega$ $R = 25 \Omega$ $R = 100 \Omega$ $R = 1 \text{ k}\Omega$ $R = 10 \text{ k}\Omega$ $R = 100 \text{ k}\Omega$ $R = 1 \text{ M}\Omega$ $R = 10 \text{ M}\Omega$ $R = 100 \text{ M}\Omega$ $R = 1 \text{ G}\Omega$ $R = 10 \text{ G}\Omega$ $R = 100 \text{ G}\Omega$ $R = 1 \text{ T}\Omega$ $R = 10 \text{ T}\Omega$ $1 \text{ m}\Omega \leq R \leq 10 \text{ m}\Omega$ $10 \text{ m}\Omega < R \leq 10 \Omega$ $10 \Omega < R \leq 1 \text{ M}\Omega$ $1 \text{ M}\Omega < R \leq 10 \text{ M}\Omega$ $10 \text{ M}\Omega < R \leq 100 \text{ M}\Omega$ $100 \text{ M}\Omega < R \leq 1 \text{ G}\Omega$ $1 \text{ G}\Omega < R \leq 10 \text{ G}\Omega$ $10 \text{ G}\Omega < R \leq 500 \text{ G}\Omega$	$8,0 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $3,0 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $2,0 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $1,5 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $1,5 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $1,5 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $1,5 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $1,5 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $1,5 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $2,0 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $6,2 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $1,5 \cdot 10^{-5} \cdot R$ $1,0 \cdot 10^{-4} \cdot R$ $2,0 \cdot 10^{-4} \cdot R$ $3,0 \cdot 10^{-4} \cdot R$ $4,0 \cdot 10^{-4} \cdot R$ $5,0 \cdot 10^{-4} \cdot R$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $10 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $10 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $15 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $20 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $2,0 \cdot 10^{-2} \cdot R$	Procedimientos internos PE-E/25 PE-E/05 E/002 PE-E/33 PE-E/50	Ohmímetros Puentes de medida de resistencia Megaóhmetros Teraóhmetros Indicadores de temperatura para resistencias termométricas	A
$1 \text{ m}\Omega \leq R < 10 \text{ m}\Omega$ $10 \text{ m}\Omega \leq R < 0,1 \Omega$ $0,1 \Omega \leq R < 1 \Omega$ $1 \Omega \leq R \leq 10 \Omega$ $10 \Omega < R \leq 100 \Omega$ $100 \Omega < R \leq 1 \text{ k}\Omega$ $1 \text{ k}\Omega < R \leq 100 \text{ k}\Omega$ $100 \text{ k}\Omega < R \leq 1 \text{ M}\Omega$ $1 \text{ M}\Omega < R \leq 10 \text{ M}\Omega$ $10 \text{ M}\Omega < R \leq 100 \text{ M}\Omega$ $100 \text{ M}\Omega < R \leq 1 \text{ G}\Omega$ $1 \text{ G}\Omega < R \leq 10 \text{ G}\Omega$ $10 \text{ G}\Omega < R \leq 100 \text{ G}\Omega$ $100 \text{ G}\Omega < R \leq 1 \text{ T}\Omega$ $1 \text{ T}\Omega < R \leq 10 \text{ T}\Omega$	$8,0 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $3,0 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $2,0 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $1,5 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $1,5 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $1,5 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $1,5 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $2,0 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $5,0 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $1,5 \cdot 10^{-5} \cdot R$ $1,0 \cdot 10^{-4} \cdot R$ $2,0 \cdot 10^{-4} \cdot R$ $3,0 \cdot 10^{-4} \cdot R$ $4,0 \cdot 10^{-4} \cdot R$ $5,0 \cdot 10^{-4} \cdot R$	Procedimientos internos PE-E/21 PE-E/04 PE-E/32 PE-E/23 PE-E/50	Resistencias Resistencias de alto valor Cajas de décadas de resistencia Calibradores multifunción Simuladores de temperatura para resistencias termométricas	A
$0,1 \Omega \leq R \leq 1 \text{ k}\Omega$ $1 \text{ k}\Omega < R \leq 4 \text{ k}\Omega$	$0,055 \Omega$ $100 \cdot 10^{-6} \cdot R$	Procedimiento interno E/052	Indicadores de temperatura para resistencias termométricas	I

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
TEMPERATURA (simulación eléctrica) <i>Temperature (electrical simulation)</i>				
0 °C a 1700 °C	0,40 °C	Procedimiento interno PE-E/50	Simuladores de temperatura para termopares de platino (con compensación de la unión fría)	A
-200 °C a 1300 °C	0,15 °C	Procedimiento interno PE-E/50	Simuladores de temperatura para termopares de metal base (con compensación de la unión fría)	A
0 °C a 1700 °C	0,40 °C	Procedimiento interno PE-E/50	Indicadores de temperatura para termopares de platino (con compensación de la unión fría)	A
-200 °C a 1300 °C	0,15 °C	Procedimiento interno PE-E/50	Indicadores de temperatura para termopares de metal base (con compensación de la unión fría)	A
0 °C a 1700 °C	1,4 °C	Procedimiento interno E/053	Indicadores de temperatura para termopares de platino (con compensación de la unión fría)	I
-200 °C a 1300 °C	0,50 °C	Procedimiento interno E/053	Indicadores de temperatura para termopares de metal base (con compensación de la unión fría)	I

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
TENSIÓN C.A. <i>A.C. Voltage</i>				
<u>U = 2 mV</u> f = 20 Hz f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz f = 300 kHz f = 500 kHz f = 1 MHz <u>U = 10 mV</u> f = 20 Hz f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz f = 300 kHz f = 500 kHz f = 1 MHz	 $30 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $30 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $30 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $29 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $29 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $29 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $30 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $32 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $62 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $13 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $13 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $6,0 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $5,8 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $5,8 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $5,7 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $5,7 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $5,7 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $5,8 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $8,4 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $15 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $28 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $32 \cdot 10^{-4} \cdot U$	 Procedimiento interno PE-E/06	 Voltímetros	 A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
<u>U = 20 mV</u> f = 20 Hz f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz f = 300 kHz f = 500 kHz f = 1 MHz	$3,7 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $3,5 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $3,5 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $3,4 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $3,4 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $3,4 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $3,9 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $7,4 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $12 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $20 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $23 \cdot 10^{-4} \cdot U$	Procedimiento interno PE-E/06	Voltímetros	A
<u>U = 50 mV</u> f = 20 Hz f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz f = 300 kHz f = 500 kHz f = 1 MHz	$3,1 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $2,6 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $2,6 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $2,6 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $2,6 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $2,6 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $3,2 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $6,1 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $9,8 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $16 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $20 \cdot 10^{-4} \cdot U$			
<u>U = 100 mV</u> f = 20 Hz f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz f = 300 kHz f = 500 kHz f = 1 MHz	$18 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $12 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $12 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $12 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $12 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $12 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $17 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $22 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $64 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $89 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $89 \cdot 10^{-5} \cdot U$			

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
<u>U = 200 mV</u> f = 20 Hz f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz f = 300 kHz f = 500 kHz f = 1 MHz	$15 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $8,6 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $8,6 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $7,8 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $7,8 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $7,8 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $15 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $20 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $61 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $81 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $81 \cdot 10^{-5} \cdot U$	Procedimiento interno PE-E/06	Voltímetros	A
<u>U = 600 mV</u> f = 20 Hz f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz f = 300 kHz f = 500 kHz f = 1 MHz	$11 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $4,9 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $4,5 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $3,8 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $3,8 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $3,8 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $6,5 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $8,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $16 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $52 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $65 \cdot 10^{-5} \cdot U$			
<u>U = 1 V</u> f = 20 Hz f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz f = 300 kHz f = 500 kHz f = 1 MHz	$8,9 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $4,4 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $3,3 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,8 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,8 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,8 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $5,6 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $6,6 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $15 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $51 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $54 \cdot 10^{-5} \cdot U$			
<u>U = 2 V</u> f = 20 Hz f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz f = 300 kHz f = 500 kHz f = 1 MHz	$8,3 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $3,8 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,6 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,4 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,4 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,4 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $5,4 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $6,4 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $15 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $51 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $53 \cdot 10^{-5} \cdot U$			

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
<u>U = 6 V</u> f = 20 Hz f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz f = 300 kHz f = 500 kHz f = 1 MHz	$9,9 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $4,5 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $3,6 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,7 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,7 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,7 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $6,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $7,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $16 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $53 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $62 \cdot 10^{-5} \cdot U$	Procedimiento interno PE-E/06	Voltímetros	A
<u>U = 10 V</u> f = 20 Hz f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz f = 300 kHz f = 500 kHz f = 1 MHz	$8,9 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $4,5 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $3,6 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $3,3 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $3,3 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $3,3 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $5,6 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $6,6 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $15 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $54 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $70 \cdot 10^{-5} \cdot U$			
<u>U = 20 V</u> f = 20 Hz f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz f = 300 kHz f = 500 kHz f = 1 MHz	$8,3 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $3,8 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $3,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,8 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,8 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,8 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $5,4 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $6,4 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $15 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $53 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $69 \cdot 10^{-5} \cdot U$			
<u>U = 60 V</u> f = 20 Hz f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz f = 300 kHz	$11 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $4,7 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $4,4 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $3,7 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $3,7 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $3,7 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $7,1 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $8,6 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $17 \cdot 10^{-5} \cdot U$			

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
<u>U = 100 V</u> f = 20 Hz f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz <u>U = 200 V</u> f = 20 Hz f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz <u>U = 600 V</u> f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz <u>U = 1000 V</u> f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz <u>2 mV ≤ U ≤ 20 mV</u> 20 Hz ≤ f ≤ 50 kHz 50 kHz < f ≤ 100 kHz 100 kHz < f ≤ 300 kHz 300 kHz < f ≤ 1 MHz <u>20 mV < U ≤ 200 mV</u> 20 Hz ≤ f ≤ 40 Hz 40 Hz < f ≤ 20 kHz 20 kHz < f ≤ 50 kHz 50 kHz < f ≤ 100 kHz 100 kHz < f ≤ 300 kHz 300 kHz < f ≤ 1 MHz	$10 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $4,8 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $4,8 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $4,5 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $4,5 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $4,5 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $8,4 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $8,9 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $9,1 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $4,6 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $4,4 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $4,3 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $4,3 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $4,3 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $7,8 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $9,1 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $7,1 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $6,4 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $6,4 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $6,4 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $7,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $12 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $13 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $6,3 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $5,9 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $5,9 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $5,9 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $7,1 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $7,6 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $35 \cdot 10^{-5} \cdot U$ a $30 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $48 \cdot 10^{-5} \cdot U$ a $32 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $78 \cdot 10^{-5} \cdot U$ a $62 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $13 \cdot 10^{-4} \cdot U$ a $13 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $11 \cdot 10^{-5} \cdot U$ a $39 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $97 \cdot 10^{-6} \cdot U$ a $39 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $97 \cdot 10^{-6} \cdot U$ a $75 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $16 \cdot 10^{-5} \cdot U$ a $12 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $21 \cdot 10^{-5} \cdot U$ a $20 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $65 \cdot 10^{-5} \cdot U$ a $27 \cdot 10^{-4} \cdot U$	Procedimiento interno PE-E/06	Voltímetros	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
<u>200 mV < U ≤ 2 V</u> 20 Hz ≤ f ≤ 40 Hz 40 Hz < f ≤ 20 kHz 20 kHz < f ≤ 50 kHz 50 kHz < f ≤ 100 kHz 100 kHz < f ≤ 300 kHz 300 kHz < f ≤ 1 MHz <u>2 V < U ≤ 20 V</u> 20 Hz ≤ f ≤ 40 Hz 40 Hz < f ≤ 20 kHz 20 kHz < f ≤ 100 kHz 100 kHz < f ≤ 300 kHz 300 kHz < f ≤ 1 MHz <u>20 V < U ≤ 60 V</u> 20 Hz ≤ f ≤ 40 Hz 40 Hz < f ≤ 20 kHz 20 kHz < f ≤ 100 kHz 100 kHz < f ≤ 300 kHz <u>60 V < U ≤ 200 V</u> 20 Hz ≤ f ≤ 40 Hz 40 Hz < f ≤ 20 kHz 20 kHz < f ≤ 50 kHz 50 kHz < f ≤ 100 kHz <u>200 V < U ≤ 750 V</u> 40 Hz < f ≤ 10 kHz 10 kHz < f ≤ 100 kHz <u>750 V < U ≤ 1000 V</u> 40 Hz < f ≤ 10 kHz 10 kHz < f ≤ 30 kHz	45 · 10 ⁻⁶ · U a 16 · 10 ⁻⁵ · U 30 · 10 ⁻⁶ · U a 95 · 10 ⁻⁶ · U 30 · 10 ⁻⁶ · U a 16 · 10 ⁻⁵ · U 60 · 10 ⁻⁶ · U a 21 · 10 ⁻⁵ · U 70 · 10 ⁻⁶ · U a 63 · 10 ⁻⁵ · U 15 · 10 ⁻⁵ · U a 83 · 10 ⁻⁵ · U 45 · 10 ⁻⁶ · U a 14 · 10 ⁻⁵ · U 40 · 10 ⁻⁶ · U a 62 · 10 ⁻⁶ · U 40 · 10 ⁻⁶ · U a 15 · 10 ⁻⁵ · U 70 · 10 ⁻⁶ · U a 54 · 10 ⁻⁵ · U 15 · 10 ⁻⁵ · U a 70 · 10 ⁻⁵ · U 45 · 10 ⁻⁶ · U a 12 · 10 ⁻⁵ · U 40 · 10 ⁻⁶ · U a 60 · 10 ⁻⁶ · U 50 · 10 ⁻⁶ · U a 15 · 10 ⁻⁵ · U 10 · 10 ⁻⁵ · U a 54 · 10 ⁻⁵ · U 60 · 10 ⁻⁶ · U a 11 · 10 ⁻⁵ · U 56 · 10 ⁻⁶ · U a 86 · 10 ⁻⁶ · U 58 · 10 ⁻⁶ · U a 11 · 10 ⁻⁵ · U 92 · 10 ⁻⁶ · U a 11 · 10 ⁻⁵ · U 56 · 10 ⁻⁶ · U a 16 · 10 ⁻⁵ · U 86 · 10 ⁻⁶ · U a 15 · 10 ⁻⁵ · U 10 · 10 ⁻⁵ · U a 16 · 10 ⁻⁵ · U 10 · 10 ⁻⁵ · U a 13 · 10 ⁻⁴ · U	Procedimiento interno PE-E/06	Voltímetros	A
<u>U = 2 mV</u> f = 20 Hz f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz f = 300 kHz f = 500 kHz f = 1 MHz	21 · 10 ⁻⁴ · U 21 · 10 ⁻⁴ · U 21 · 10 ⁻⁴ · U 21 · 10 ⁻⁴ · U 21 · 10 ⁻⁴ · U 21 · 10 ⁻⁴ · U 21 · 10 ⁻⁴ · U 24 · 10 ⁻⁴ · U 32 · 10 ⁻⁴ · U 58 · 10 ⁻⁴ · U 65 · 10 ⁻⁴ · U	Procedimientos internos PE-E/57 PE-E/23	Fuentes de tensión alterna Calibradores multifunción	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
<u>U = 10 mV</u> f = 20 Hz f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz f = 300 kHz f = 500 kHz f = 1 MHz	$3,6 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $3,6 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $3,6 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $3,6 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $3,6 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $3,6 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $3,6 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $7,1 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $9,4 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $17 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $24 \cdot 10^{-4} \cdot U$	Procedimientos internos PE-E/57 PE-E/23	Fuentes de tensión alterna Calibradores multifunción	A
<u>U = 20 mV</u> f = 20 Hz f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz f = 300 kHz f = 500 kHz f = 1 MHz	$2,4 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $2,4 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $2,4 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $2,4 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $2,4 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $2,4 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $3,0 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $7,0 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $9,4 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $16 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $20 \cdot 10^{-4} \cdot U$			
<u>U = 50 mV</u> f = 20 Hz f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz f = 300 kHz f = 500 kHz f = 1 MHz	$2,3 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $1,9 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $1,9 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $1,9 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $1,9 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $1,9 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $1,9 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $2,6 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $5,8 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $8,8 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $14 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $19 \cdot 10^{-4} \cdot U$			
<u>U = 100 mV</u> f = 20 Hz f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz f = 300 kHz f = 500 kHz f = 1 MHz	$12 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $7,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $7,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $7,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $7,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $7,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $13 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $19 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $58 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $76 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $76 \cdot 10^{-5} \cdot U$			

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
<u>U = 200 mV</u> f = 20 Hz f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz f = 300 kHz f = 500 kHz f = 1 MHz <u>U = 600 mV</u> f = 20 Hz f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz f = 300 kHz f = 500 kHz f = 1 MHz <u>U = 1 V</u> f = 20 Hz f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz f = 300 kHz f = 500 kHz f = 1 MHz <u>U = 2 V</u> f = 20 Hz f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz f = 300 kHz f = 500 kHz f = 1 MHz	$11 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $5,6 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $5,6 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $5,6 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $5,6 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $5,6 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $13 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $19 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $58 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $76 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $76 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $7,7 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $3,7 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $3,1 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $3,1 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $3,1 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $3,1 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $5,5 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $7,1 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $14 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $50 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $64 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $7,1 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $3,7 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $4,8 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $6,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $14 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $50 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $53 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $7,1 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $3,1 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $1,5 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $1,6 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $1,6 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $1,6 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $5,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $6,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $15 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $50 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $53 \cdot 10^{-5} \cdot U$	Procedimientos internos PE-E/57 PE-E/23	Fuentes de tensión alterna Calibradores multifunción	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
<u>U = 6 V</u> f = 20 Hz f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz f = 300 kHz f = 500 kHz f = 1 MHz	$7,1 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $3,1 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $1,5 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $1,6 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $1,6 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $1,6 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $5,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $6,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $14 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $51 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $61 \cdot 10^{-5} \cdot U$	Procedimientos internos PE-E/57 PE-E/23	Fuentes de tensión alterna Calibradores multifunción	A
<u>U = 10 V</u> f = 20 Hz f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz f = 300 kHz f = 500 kHz f = 1 MHz	$7,1 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $3,7 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,6 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,6 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,6 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,6 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $5,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $6,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $14 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $53 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $69 \cdot 10^{-5} \cdot U$			
<u>U = 20 V</u> f = 20 Hz f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz f = 300 kHz f = 500 kHz f = 1 MHz	$7,1 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $3,1 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,1 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,1 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,1 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,2 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $5,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $6,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $14 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $53 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $69 \cdot 10^{-5} \cdot U$			

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
<u>U = 60 V</u> f = 20 Hz f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz f = 300 kHz <u>U = 100 V</u> f = 20 Hz f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz <u>U = 200 V</u> f = 20 Hz f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz <u>U = 600 V</u> f = 20 Hz f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz <u>U = 1000 V</u> f = 40 Hz f = 100 Hz f = 1 kHz f = 10 kHz f = 20 kHz f = 50 kHz f = 100 kHz	8,0 · 10 ⁻⁵ · U 3,5 · 10 ⁻⁵ · U 3,0 · 10 ⁻⁵ · U 3,0 · 10 ⁻⁵ · U 3,0 · 10 ⁻⁵ · U 3,0 · 10 ⁻⁵ · U 6,1 · 10 ⁻⁵ · U 8,0 · 10 ⁻⁵ · U 16 · 10 ⁻⁵ · U 8,5 · 10 ⁻⁵ · U 4,1 · 10 ⁻⁵ · U 4,1 · 10 ⁻⁵ · U 4,1 · 10 ⁻⁵ · U 4,1 · 10 ⁻⁵ · U 4,1 · 10 ⁻⁵ · U 8,0 · 10 ⁻⁵ · U 8,5 · 10 ⁻⁵ · U 8,0 · 10 ⁻⁵ · U 4,2 · 10 ⁻⁵ · U 4,0 · 10 ⁻⁵ · U 4,0 · 10 ⁻⁵ · U 4,0 · 10 ⁻⁵ · U 4,0 · 10 ⁻⁵ · U 8,0 · 10 ⁻⁵ · U 9,0 · 10 ⁻⁵ · U 13 · 10 ⁻⁵ · U 6,0 · 10 ⁻⁵ · U 5,7 · 10 ⁻⁵ · U 5,7 · 10 ⁻⁵ · U 5,7 · 10 ⁻⁵ · U 5,7 · 10 ⁻⁵ · U 8,5 · 10 ⁻⁵ · U 9,6 · 10 ⁻⁵ · U 5,5 · 10 ⁻⁵ · U 5,2 · 10 ⁻⁵ · U 5,2 · 10 ⁻⁵ · U 5,2 · 10 ⁻⁵ · U 6,1 · 10 ⁻⁵ · U 8,5 · 10 ⁻⁵ · U 11 · 10 ⁻⁵ · U	Procedimientos internos PE-E/57 PE-E/23	Fuentes de tensión alterna Calibradores multifunción	A

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
<u>$2 \text{ mV} \leq U \leq 20 \text{ mV}$</u> $20 \text{ Hz} \leq f \leq 50 \text{ kHz}$ $50 \text{ kHz} < f \leq 100 \text{ kHz}$ $100 \text{ kHz} < f \leq 300 \text{ kHz}$ $300 \text{ kHz} < f \leq 500 \text{ kHz}$ $500 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$	$2,5 \cdot 10^{-4} \cdot U$ a $21 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $3,7 \cdot 10^{-4} \cdot U$ a $24 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $7,1 \cdot 10^{-4} \cdot U$ a $32 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $9,6 \cdot 10^{-4} \cdot U$ a $59 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $17 \cdot 10^{-4} \cdot U$ a $66 \cdot 10^{-4} \cdot U$	Procedimientos internos PE-E/57 PE-E/23	Fuentes de tensión alterna Calibradores multifunción	A
<u>$20 \text{ mV} < U \leq 200 \text{ mV}$</u> $20 \text{ Hz} \leq f \leq 40 \text{ Hz}$ $40 \text{ Hz} < f \leq 50 \text{ kHz}$ $50 \text{ kHz} < f \leq 100 \text{ kHz}$ $100 \text{ kHz} < f \leq 300 \text{ kHz}$ $300 \text{ kHz} < f \leq 500 \text{ kHz}$ $500 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$	$7,1 \cdot 10^{-5} \cdot U$ a $31 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $7,1 \cdot 10^{-5} \cdot U$ a $71 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $14 \cdot 10^{-5} \cdot U$ a $95 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $2,0 \cdot 10^{-4} \cdot U$ a $16 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $5,9 \cdot 10^{-4} \cdot U$ a $20 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $7,6 \cdot 10^{-5} \cdot U$ a $25 \cdot 10^{-4} \cdot U$			
<u>$200 \text{ mV} < U \leq 2 \text{ V}$</u> $20 \text{ Hz} \leq f \leq 40 \text{ Hz}$ $40 \text{ Hz} < f \leq 20 \text{ kHz}$ $20 \text{ kHz} < f \leq 50 \text{ kHz}$ $50 \text{ kHz} < f \leq 100 \text{ kHz}$ $100 \text{ kHz} < f \leq 300 \text{ kHz}$ $300 \text{ kHz} < f \leq 500 \text{ kHz}$ $500 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$	$3,7 \cdot 10^{-5} \cdot U$ a $12 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $21 \cdot 10^{-6} \cdot U$ a $81 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $22 \cdot 10^{-6} \cdot U$ a $15 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $48 \cdot 10^{-6} \cdot U$ a $20 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $60 \cdot 10^{-6} \cdot U$ a $59 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $15 \cdot 10^{-5} \cdot U$ a $76 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $50 \cdot 10^{-5} \cdot U$ a $77 \cdot 10^{-5} \cdot U$			
<u>$2 \text{ V} < U \leq 20 \text{ V}$</u> $20 \text{ Hz} \leq f \leq 40 \text{ Hz}$ $40 \text{ Hz} < f \leq 10 \text{ kHz}$ $10 \text{ kHz} < f \leq 20 \text{ kHz}$ $20 \text{ kHz} < f \leq 100 \text{ kHz}$ $100 \text{ kHz} < f \leq 300 \text{ kHz}$ $300 \text{ kHz} < f \leq 500 \text{ kHz}$ $500 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$	$33 \cdot 10^{-6} \cdot U$ a $77 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $24 \cdot 10^{-6} \cdot U$ a $38 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $25 \cdot 10^{-6} \cdot U$ a $50 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $29 \cdot 10^{-6} \cdot U$ a $15 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $61 \cdot 10^{-6} \cdot U$ a $53 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $15 \cdot 10^{-5} \cdot U$ a $69 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $53 \cdot 10^{-5} \cdot U$ a $70 \cdot 10^{-5} \cdot U$			
<u>$20 \text{ V} < U \leq 60 \text{ V}$</u> $20 \text{ Hz} \leq f \leq 40 \text{ Hz}$ $40 \text{ Hz} < f \leq 20 \text{ kHz}$ $20 \text{ kHz} < f \leq 50 \text{ kHz}$ $50 \text{ kHz} < f \leq 100 \text{ kHz}$ $100 \text{ kHz} < f \leq 300 \text{ kHz}$	$33 \cdot 10^{-6} \cdot U$ a $88 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $24 \cdot 10^{-6} \cdot U$ a $49 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $42 \cdot 10^{-6} \cdot U$ a $71 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $60 \cdot 10^{-6} \cdot U$ a $15 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $90 \cdot 10^{-6} \cdot U$ a $53 \cdot 10^{-5} \cdot U$			
<u>$60 \text{ V} < U \leq 600 \text{ V}$</u> $20 \text{ Hz} \leq f \leq 40 \text{ Hz}$ $40 \text{ Hz} < f \leq 20 \text{ kHz}$ $20 \text{ kHz} < f \leq 50 \text{ kHz}$ $50 \text{ kHz} < f \leq 100 \text{ kHz}$	$53 \cdot 10^{-6} \cdot U$ a $15 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $53 \cdot 10^{-6} \cdot U$ a $95 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $55 \cdot 10^{-6} \cdot U$ a $11 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $90 \cdot 10^{-6} \cdot U$ a $13 \cdot 10^{-5} \cdot U$			
<u>$600 \text{ V} < U \leq 1000 \text{ V}$</u> $40 \text{ Hz} < f \leq 20 \text{ kHz}$ $20 \text{ kHz} < f \leq 30 \text{ kHz}$	$93 \cdot 10^{-6} \cdot U$ a $11 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $93 \cdot 10^{-6} \cdot U$ a $12 \cdot 10^{-5} \cdot U$			

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
TENSIÓN C.C. <i>D.C. Voltage</i>				
1 μV $\leq U < 1$ mV 1 mV $\leq U < 10$ mV 10 mV $\leq U \leq 20$ mV 20 mV $< U \leq 200$ mV 200 mV $< U \leq 2$ V 2 V $< U \leq 20$ V 20 V $< U \leq 200$ V 200 V $< U \leq 1100$ V	0,35 μV $0,3 \mu\text{V} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $0,25 \mu\text{V} + 3 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $0,55 \mu\text{V} + 5 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $0,9 \mu\text{V} + 3 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $3 \mu\text{V} + 3 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $50 \mu\text{V} + 3 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $0,45 \text{ mV} + 4 \cdot 10^{-6} \cdot U$	Procedimientos internos PE-E/25 PE-E/30 PE-E/29 PE-E/59 PE-E/50	Voltímetros Nanovoltímetros Detectores de nulo Electrómetros Indicadores de temperatura para termopares (sin compensación de la unión fría)	A
1 V 1,018 V 10 V 1 μV $\leq V < 1$ mV 1 mV $\leq V < 10$ mV 10 mV $\leq V < 100$ mV 100 mV $\leq V < 1$ V 1 V $\leq V \leq 20$ V 20 V $< V \leq 1000$ V	$1,0 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $1,0 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $0,8 \cdot 10^{-6} \cdot U$ 0,35 μV $0,3 \mu\text{V} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $0,3 \mu\text{V} + 3,5 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $0,25 \mu\text{V} + 1,7 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $2 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $3 \cdot 10^{-6} \cdot U$	Procedimientos internos PE-E/19 PE-E/20 PE-E/23 PE-E/57 PE-E/50	Referencias de tensión de estado sólido Divisores de tensión continua Calibradores multifunción Fuentes de tensión continua Simuladores de temperatura para termopares (sin compensación de la unión fría)	A
0 mV $\leq U \leq 100$ mV 100 mV $< U \leq 1$ V 1 V $< U \leq 15$ V	$1,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5 \mu\text{V}$ $1,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 50 \mu\text{V}$ $1,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,75 \text{ mV}$	Procedimiento interno E/053 E/053 E/054	Indicadores de temperatura para termopares de platino (sin compensación de la unión fría) Indicadores de temperatura para termopares de metal base (sin compensación de la unión fría) Voltímetros	I

Fuerza y Par (Force and Torque)

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
PAR DE TORSIÓN <i>Torque</i>				
0,1 Nm ≤ M ≤ 2000Nm	3,0 · 10 ⁻³ M + 3,0 · 10 ⁻³ Nm	Procedimiento interno PE-MC/21	Transductores e instrumentos de medida de par (sentido dextrógiro)	A
0,3 Nm ≤ M ≤ 2,0 Nm	40 mNm	Procedimiento interno	Herramientas dinamométricas (sentido dextrógiro)	A
2,0 Nm ≤ M ≤ 2000 Nm	0,02 · M	PE-MC/22		
FUERZA <i>Force</i>				
Tracción y Compresión 0,1 N ≤ F ≤ 250 kN	1,2 · 10 ⁻³ · F	UNE-EN ISO 376	Transductores e Instrumentos de medida de fuerza de Clase 1 que define la norma UNE-EN ISO 376 Dinamómetros	A
Tracción y Compresión 2,5 N ≤ F ≤ 250 kN	0,01 · F	UNE-EN ISO 7500-1 UNE-EN 12390-4 (Anexo B)	Sistemas de medida de fuerza de máquinas de ensayos uniaxiales estáticos de Clase 1 según norma UNE-EN ISO 7500-1	I
FUERZA TANGENCIAL <i>Tangential Force</i>				
0,18 kN ≤ F ≤ 2,5 kN	0,04 kN	Procedimiento interno ITV/001	Frenómetros de motos en régimen estático	I
0,3 kN ≤ F ≤ 6,5 kN	0,006 · F + 0,040 kN	Procedimiento interno ITV/001	Frenómetros de vehículos ligeros en régimen estático	I
0,3 kN ≤ F ≤ 6,5 kN	0,1 kN	Procedimiento interno MC/004	Frenómetros de vehículos universales en régimen estático	I
6,5 kN ≤ F ≤ 36 kN	0,4 kN			
0,3 kN ≤ F ≤ 8 kN	0,012 · F + 0,022kN	Procedimiento interno ITV/001	Frenómetros de vehículos agrícolas en régimen estático	I

Masa (Mass)

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
MASA <i>Mass</i>				
1 mg a 5 mg 10 mg 20 mg 50 mg 100 mg 200 mg 500 mg 1 g 2 g 5 g 10 g 20 g 50 g 100 g 200 g 500 g 1 kg 2 kg 5 kg 10 kg	0,006 mg 0,008 mg 0,010 mg 0,012 mg 0,016 mg 0,020 mg 0,025 mg 0,030 mg 0,040 mg 0,050 mg 0,060 mg 0,080 mg 0,10 mg 0,16 mg 0,30 mg 0,80 mg 1,6 mg 3,0 mg 8,0 mg 16 mg	Método interno PE-MC/10 basado en norma OIML R 111	Pesas de clase F1 o inferior calidad Según norma OIML R 111	A
20 kg 50 kg	100 mg 250 mg	Método interno PE-MC/10 basado en norma OIML R 111	Pesas de clase F2 o inferior calidad Según norma OIML R 111	A
100 kg 200 kg 500 kg 1000 kg	1,6 g 3,0 g 8,0 g 16 g	Método interno PE-MC/10 basado en norma OIML R 111	Pesas de clase M1 o inferior calidad Según norma OIML R 111	A
1 mg <m≤ 5 mg 5 mg <m≤ 10 mg 10 mg <m≤ 20 mg 20 mg <m≤ 50 mg 50 mg <m≤ 100 mg 100 mg <m≤ 200 mg 200 mg <m≤ 500 mg 500 mg <m ≤ 1 g 1g <m ≤ 2 g 2g <m ≤ 5 g 5 g <m ≤ 10 g 10 g <m≤ 20 g 20 g <m≤ 50 g 50 g <m≤ 100 g 100 g <m≤ 1000 kg	0,060 mg 0,080 mg 0,10 mg 0,12 mg 0,16 mg 0,20 mg 0,25 mg 0,30 mg 0,40 mg 0,50 mg 0,60 mg 0,80 mg 1,0 mg 1,6 mg 1,6·10 ⁻⁵ ·m	Procedimiento interno PE-MC/11	Patrones de masa y medida de masa	A

Accreditation will remain valid until notification to the contrary. This accreditation is subject to modifications, temporary suspensions and withdrawal. Its validity can be confirmed at www.enac.es

Código Validación Electrónica: 1w80S7gVCAIPkg1aJX

La acreditación mantiene su vigencia hasta notificación en contra. La presente acreditación está sujeta a modificaciones, suspensiones temporales y retirada. Su vigencia puede confirmarse en <https://www.enac.es/web/enac/validacion-electronica> o haciendo clic **aquí**

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
1 mg a 5 mg 10 mg 20 mg 50 mg 100 mg 200 mg 500 mg 1 g 2 g 5 g 10 g 20 g 50 g	0,013 mg 0,017 mg 0,020 mg 0,027 mg 0,033 mg 0,040 mg 0,053 mg 0,067 mg 0,080 mg 0,11 mg 0,14 mg 0,17 mg 0,20 mg	Procedimiento interno MC/003	Instrumentos de Pesaje (balanzas monoplato y básculas)	I
100 g 100 g <m ≤ 200 g 200 g <m ≤ 500 g 500 g <m ≤ 1 kg 1 kg <m ≤ 2 kg 2 kg <m ≤ 5 kg 5 kg <m ≤ 10 kg 10 kg <m ≤ 20 kg 20 kg <m ≤ 50 kg 50 kg <m ≤ 100 kg 100 kg <m ≤ 200 kg 200 kg <m ≤ 500 kg 500 kg <m ≤ 1000 kg 1000 kg <m ≤ 1500 kg 1500 kg <m ≤ 2000 kg	0,34 mg 0,67 mg 1,7 mg 3,3 mg 6,7 mg 17 mg 34 mg 0,21 g 0,54 g 13 g 25 g 63 g 0,13 kg 0,16 kg 0,25 kg	Procedimiento interno MC/003	Instrumentos de Pesaje (balanzas monoplato y básculas)	I
1 g 2 g 5 g 10 g 20 g 50 g 100 g 100 g <m ≤ 200 g 200 g <m ≤ 500 g 500 g <m ≤ 1 kg 1 kg <m ≤ 2 kg 2 kg <m ≤ 5 kg 5 kg <m ≤ 10 kg 10 kg <m ≤ 20 kg 20 kg <m ≤ 50 kg 50 kg <m ≤ 100 kg 100 kg <m ≤ 200 kg 200 kg <m ≤ 400 kg	1,3 mg 1,6 mg 2,3 mg 3,5 mg 7,0 mg 13 mg 26 mg 64 mg 0,13 g 0,26 g 0,64 g 1,3 g 2,6 g 6,4 g 13 g 27 g 65 g 0,13 kg	Procedimiento interno MC/003	Instrumentos de pesaje especiales (tolvas)	I

Óptica (Optics)

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
Transmitancia <i>(N= Opacidad)</i> <i>Transmittance</i>				
$26 \% \leq N \leq 80 \%$	0,73 %	Procedimiento interno ITV/007	Opacímetros	A, I
Coeficiente de absorción (k) <i>Absorption coefficient (k)</i>				
$0,70 \text{ m}^{-1} \leq k \leq 3,74 \text{ m}^{-1}$	$0,06 \text{ m}^{-1}$	Procedimiento interno ITV/007	Opacímetros	A, I

Presión y Vacío (Pressure and Vacuum)

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
PRESIÓN RELATIVA NEUMATICA <i>Pneumatic pressure: gauge</i>				
-0,096 MPa ≤ P ≤ - 3,5 kPa	7,6 · 10 ⁻⁵ · P + 1 Pa	Procedimientos internos PE-MC/13 PE-MC/29	Manómetros	A
20 Pa ≤ P < 3,5 kPa	3,4 · 10 ⁻⁴ · P + 0,4 Pa			
3,5 kPa ≤ P < 0,13 MPa	7,6 · 10 ⁻⁵ · P + 1 Pa			
0,13 MPa ≤ P ≤ 7 MPa	6,5 · 10 ⁻⁵ · P + 3 Pa			
0,02 kPa ≤ P ≤ 2,0kPa	1,5 · 10 ⁻³ · P + 0,5 Pa	Procedimiento interno MC/006	Manómetros y transmisores de presión	I
2,0 kPa < P ≤ 16,0kPa	1,2 · 10 ⁻³ · P + 0,8 Pa			
- 90 kPa ≤ P < -16 kPa	0,32 kPa			
16 kPa < P ≤ 2 MPa	5,0 · 10 ⁻⁴ · P + 0,30 kPa			
PRESIÓN ABSOLUTA NEUMÁTICA <i>Pneumatic pressure: absolute</i>				
3,5 kPa ≤ P < 0,13 MPa	8,0 · 10 ⁻⁵ · P + 1 Pa	Procedimiento interno PE-MC/14	Manómetros	A
0,13 MPa ≤ P ≤ 7 MPa	7,0 · 10 ⁻⁵ · P + 3 Pa			

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
PRESIÓN RELATIVA HIDRÁULICA <i>Hydraulic pressure: gauge</i>				
0,5 MPa ≤ P ≤ 5 MPa	$1,1 \cdot 10^{-4} \cdot P + 26 \text{ Pa}$	Procedimiento interno PE-MC/26	Manómetros	A
5 MPa < P ≤ 100 MPa	$1,3 \cdot 10^{-4} \cdot P$			
0,5 MPa ≤ P ≤ 70 MPa	$5,0 \cdot 10^{-4} \cdot P + 11 \text{ kPa}$	Procedimiento interno MC/006	Manómetros y transmisores de presión	I

Temperatura y Humedad (*Temperature and Humidity*)

PARTE A: CALIBRACIONES EN TEMPERATURA Y HUMEDAD

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
TEMPERATURA <i>Temperature</i>				
Punto Triple del Agua (0,01 °C)	0,005 °C	Procedimiento interno PE-T/16	Termómetros de resistencia de Platino de 25 Ω o 100 Ω Termómetros de Lectura Directa con sonda de resistencia de Platino	A
- 80 °C a < - 40 °C - 40 °C a 150 °C >150 °C a 250 °C > 250 °C a 400 °C	0,05 °C 0,03 °C 0,05 °C 0,25 °C	Procedimientos internos PE-T/16 PE-T/10	Termómetros de resistencia Termómetros de lectura directa con sensor de resistencia termométrica(###)	A
- 80 °C a 250 °C > 250 °C a 400 °C > 400 °C a 700 °C > 700 °C a 1100 °C	0,20 °C 0,3 °C 1,3 °C 1,7 °C	Procedimiento interno PE-T/10	Termómetros de lectura directa con sensor de termopar de metal común(###)	A
-50 °C a 250 °C > 250 °C a 400 °C > 400 °C a 700 °C >700 a 1100°C	0,60 °C 0,80 °C 1,3 °C 1,7 °C	Procedimiento interno PE-T/10	Termómetros de lectura directa con sonda termopar (Metal noble) (###)	A
- 80 °C a < - 40 °C - 40 °C a 150 °C > 150 °C a 250 °C	0,25 °C 0,05 °C 0,07 °C	Procedimiento interno PE-T/15	Termómetros de columna de líquido de inmersión total y parcial (#)	A

Accreditation will remain valid until notification to the contrary. This accreditation is subject to modifications, temporary suspensions and withdrawal. Its validity can be confirmed at www.enac.es

Código Validación Electrónica: 1w80S7gVCAIPkg1aJX

La acreditación mantiene su vigencia hasta notificación en contra. La presente acreditación está sujeta a modificaciones, suspensiones temporales y retirada. Su vigencia puede confirmarse en <https://www.enac.es/web/enac/validacion-electronica> o haciendo clic **aquí**

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
0 °C a 250 °C > 250 °C a 400 °C > 400 °C a 700 °C > 700 °C a 1100 °C	0,9 °C 1,0 °C 1,4 °C 1,7 °C	Procedimiento interno PE-T/18	Termopares de metal noble	A
- 80 °C a < 250 °C 250 °C a 400 °C > 400 °C a 700 °C > 700 °C a 1100 °C	0,2 °C 0,4 °C 1,1 °C 1,6 °C	Procedimiento interno PE-T/18	Termopares de metales comunes	A
0 °C a 50 °C	0,6 °C	Procedimiento interno PE-T/85	Cables de compensación de metal noble	A
0 °C a 50 °C	0,2 °C	Procedimiento interno PE-T/85	Cables de compensación de metal común	A
λ = Longitud de Onda $8 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 14 \mu\text{m}$ Tamaño del Blanco: < 30mm -5 a 80 °C 80 a 300 °C 300 a 700 °C	2,0 °C 4,0 °C 7,0 °C	Procedimiento interno PE-T/21	Termómetros de radiación Infrarroja (###)	A
- 25 °C a 140 °C > 140 °C a 200 °C > 200 °C a 700 °C	0,15 °C 0,30 °C 2,5 °C	Procedimiento interno T/002	Termómetros de resistencia de Platino Termómetros de lectura directa con sensor de resistencia termométrica (###)	I
-25 °C a 200 °C 200 °C a 700 °C	0,60 °C 2,5 °C	Procedimiento interno T/002	Termopares de metal noble Termómetros de lectura directa con sensor de termopar de metal noble (###)	I
- 25 °C a 200 °C > 200 °C a 700 °C	0,40 °C 2,5 °C	Procedimiento interno T/002	Termopares de metal común Termómetros de lectura directa con sensor de termopar de metal común (###)	I
- 25 °C a 140 °C	0,50 °C	Procedimiento interno T/002	Termómetros de columna de líquido de inmersión total	I

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
TEMPERATURA (Medida en aire) <i>Temperature (Air measurement)</i>				
- 50 °C a < 1 °C 1 °C a < 15 °C 15 °C a < 30 °C 30 °C a < 50 °C > 50 °C a 69 °C 69 °C a < 100 °C 100 °C a < 150 °C	0,80 °C 0,30 °C 0,15 °C 0,30 °C 0,50 °C 1,8 °C 3,0 °C	Procedimiento interno PE-T/10	Termómetros de lectura directa (###)	A
0 °C a 70 °C	0,07 °C	Procedimiento interno PE-T/10	Termómetros de lectura directa con sensor de resistencia termométrica (###)	A
HUMEDAD RELATIVA <i>Relative humidity</i>				
20 %hr a 90 %hr (1 a < 15 °C) 10 %hr a 90 %hr (15 a 30 °C) 10 %hr a 90 %hr (> 30 a 60 °C)	1,5 %hr a 3,5 %hr (Función lineal) 1,0 %hr a 2,0 %hr (Función lineal) 2,0 %hr a 5,0 %hr (Función lineal)	Procedimiento interno PE-T/13	Higrómetros de humedad relativa (###)	A
TEMPERATURA DE PUNTO DE ROCÍO <i>Dew - Point Temperature</i>				
- 20 °C a < 60 °C	0,30 °C	Procedimiento interno PE-T/14	Higrómetros de punto de rocío (###)	A

(#): En este caso, la capacidad óptima de medida corresponde a calibraciones de termómetros a inmersión total.

(##): Medidas para sensores con diámetro inferior a 7 mm.

(###): Incluye salidas analógicas de - 10 V a 10 V y d 0 mA a 20 mA.

Nota 1: Este laboratorio está acreditado para:

- ☒ Calibrar el lazo completo de medida de temperatura (sondas e indicador conjuntamente) "in situ"
 - ☒ Calibrar las sondas de temperatura (TRP o termopares)
 - ☒ Calibrar los indicadores de temperatura por simulación eléctrica
- según lo establecido en la Orden AAA/458/2013, de 11 de marzo (SONDAS458)

PARTE B: CARACTERIZACIÓN DE MEDIOS ISOTERMOS

ENSAYO TYPE OF TEST	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO STANDARD SPECIFICATIONS/ TEST PROCEDURE	CÓDIGO Code
CALIBRADORES DE TEMPERATURA DE BLOQUE SECO <i>Dry-block temperature calibrators</i>		
<u>Estudio de uniformidad de temperatura (radial y axial)</u> - 40 °C a 250 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 0,05$ °C</i>) > 250 °C a 400 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 0,3$ °C</i>) > 400 °C a 700 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 0,90$ °C</i>) > 700 °C a 1100 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 1,20$ °C</i>) <u>Estudio de estabilidad de temperatura</u> - 40 °C a 250 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 0,05$ °C</i>) > 250 °C a 400 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 0,3$ °C</i>) > 400 °C a 700 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 0,30$ °C</i>) > 700 °C a 1100 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 0,30$ °C</i>) <u>Estudio de influencia debida a la carga</u> - 40 °C a 250 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 0,05$ °C</i>) > 250 °C a 400 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 0,3$ °C</i>) > 400 °C a 700 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 0,50$ °C</i>) > 700 °C a 1100 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 0,70$ °C</i>) <u>Estudio de indicación de temperatura</u> - 40 °C a 250 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 0,07$ °C</i>) > 250 °C a 400 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 0,3$ °C</i>) > 400 °C a 700 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 1,8$ °C</i>) > 700 °C a 1100 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 2,0$ °C</i>)	Procedimiento interno PE-T/11	A
BAÑOS <i>Baths</i>		
<u>Estudio de uniformidad de temperatura</u> - 80 °C a 200 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 0,25$ °C</i>) <u>Estudio de estabilidad de temperatura</u> - 80 °C a 200 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 0,10$ °C</i>) <u>Estudio de indicación de temperatura</u> - 80 °C a 200 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 0,4$ °C</i>)	Procedimiento interno T/001	I

ENSAYO TYPE OF TEST	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO STANDARD SPECIFICATIONS/ TEST PROCEDURE	CÓDIGO Code
HORNOS, ESTUFAS <i>Ovens, furnaces</i>		
<u>Estudio de uniformidad de temperatura</u> 30 °C a 200 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 0,50$ °C</i>) > 200 °C a 1100 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 4,0$ °C</i>) <u>Estudio de estabilidad de temperatura</u> 30 °C a 200 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 0,10$ °C</i>) > 200 °C a 1100 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 1,0$ °C</i>) <u>Estudio de indicación de temperatura</u> 30 °C a 200 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 0,50$ °C</i>) > 200 °C a 1100 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 4,0$ °C</i>)	Procedimiento interno T/001	I
INCUBADORAS <i>Incubators</i>		
<u>Estudio de uniformidad de temperatura</u> 20 °C a 50 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 0,20$ °C</i>) <u>Estudio de estabilidad de temperatura</u> 20 °C a 50 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 0,10$ °C</i>) <u>Estudio de indicación de temperatura</u> 20 °C a 50 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 0,20$ °C</i>)	Procedimiento interno T/001	I
ARCONES CONGELADORES <i>Chestfreezers</i>		
<u>Estudio de uniformidad de temperatura</u> - 80 °C a 0 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 1,0$ °C</i>) <u>Estudio de estabilidad de temperatura</u> - 80 °C a 0 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 1,0$ °C</i>) <u>Estudio de indicación de temperatura</u> - 80 °C a 0 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 1,0$ °C</i>)	Procedimiento interno T/001	I
NEVERAS <i>Refrigerators</i>		
<u>Estudio de uniformidad de temperatura</u> 0 °C a 20 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 0,40$ °C</i>) <u>Estudio de estabilidad de temperatura</u> 0 °C a 20 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 0,20$ °C</i>) <u>Estudio de indicación de temperatura</u> 0 °C a 20 °C (<i>Incertidumbre: $\pm 0,40$ °C</i>)	Procedimiento interno T/001 Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga	I

ENSAYO TYPE OF TEST	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO STANDARD SPECIFICATIONS/ TEST PROCEDURE	CÓDIGO Code
CÁMARAS CLIMÁTICAS <i>Climatic chambers</i>		
<u>Estudio de uniformidad de temperatura</u> - 80 °C a 180 °C (Incertidumbre: $\pm 0,40$ °C) <u>Estudio de estabilidad de temperatura</u> - 80 °C a 180 °C (Incertidumbre: $\pm 0,15$ °C) <u>Estudio de indicación de temperatura</u> - 80 °C a 180 °C (Incertidumbre: $\pm 0,40$ °C) <u>Estudio de indicación de humedad relativa</u> 10 %hr a 90 %hr (Incertidumbre: $\pm 5,5$ %hr) (1° C a 15° C) 10 %hr a 90 %hr (Incertidumbre: $\pm 4,0$ %hr) (15 °C a 30 °C) 10 %hr a 90 %hr (Incertidumbre: $\pm 7,5$ %hr) (30° C a 50° C)	Procedimiento interno T/001 Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga	I
AUTOClaves DISTINTOS DE LOS DE ESTERILIZACIÓN (Presión: atm. a 1 MPa) <i>Autoclaves different from sterilizers (Pressure: from atmospheric to 1 MPa)</i>		
<u>Estudio de uniformidad de temperatura</u> 30 °C a 240 °C (Incertidumbre: $\pm 0,70$ °C) <u>Estudio de estabilidad de temperatura</u> 30 °C a 240 °C (Incertidumbre: $\pm 0,50$ °C) <u>Estudio de indicación de temperatura</u> 30 °C a 240 °C (Incertidumbre: $\pm 1,5$ °C)	Procedimiento interno T/003 Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga	I
INSTALACIONES TÉRMICAS (#) <i>Thermal facilities (climatic rooms, etc)</i>		
<u>Estudio de uniformidad de temperatura</u> - 30 °C a 240 °C (Incertidumbre: $\pm 0,70$ °C) <u>Estudio de estabilidad de temperatura</u> - 30 °C a 240 °C (Incertidumbre: $\pm 0,30$ °C) <u>Estudio de indicación de temperatura</u> - 30 °C a 240 °C (Incertidumbre: $\pm 1,2$ °C)	Procedimiento interno T/004 Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga	I
INSTALACIONES PARA EL TRATAMIENTO TÉRMICO DE LA MADERA <i>Facilities for heat treatment of wood</i>		
<u>Tratamiento térmico (HT):</u> Determinación de la temperatura mínima alcanzada durante el periodo de tratamiento: 0 °C a 95 °C (Incertidumbre: 0,90 °C)	Procedimiento interno T/004 basado en la Directriz para la realización de los estudios de caracterización de las cámaras de tratamiento térmico en el ámbito de la Orden AAA/458/2013, de 11 de marzo Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas con carga	I

(#) Las indicadas en el Alcance del método de ensayo/ Those indicated in the scope of the test method

Nota 2: Este laboratorio está acreditado para:

- Efectuar los estudios de caracterización de las cámaras de tratamiento térmico de la madera según lo establecido en la Orden AAA/458/2013, de 11 de marzo (INSTALACIONES458)

Accreditation will remain valid until notification to the contrary. This accreditation is subject to modifications, temporary suspensions and withdrawal. Its validity can be confirmed at www.enac.es

Código Validación Electrónica: 1w80S7gVCAIPkg1aJX

La acreditación mantiene su vigencia hasta notificación en contra. La presente acreditación está sujeta a modificaciones, suspensiones temporales y retirada. Su vigencia puede confirmarse en <https://www.enac.es/web/enac/validacion-electronica> o haciendo clic **aquí**

Tiempo y Frecuencia (*Time and Frequency*)

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
FRECUENCIA Velocidad equivalente <i>Frequency Equivalent velocity</i>				
1 Hz $\leq f \leq$ 100 kHz 10 km/h $\leq v \leq$ 250 km/h	0,0010 km/h + $1,3 \cdot 10^{-3} \cdot v$	Procedimiento interno ITV/005	Velocímetros	A, I
FRECUENCIA Longitud equivalente <i>Frequency Equivalent length</i>				
1 Hz $\leq f \leq$ 100 kHz 10 m $\leq l \leq$ 10000 m	$1,0 \cdot 10^{-2} \text{ m} + 1,3 \cdot 10^{-3} \cdot l$	Procedimiento interno ITV/005	Velocímetros	A, I

Volumen (*Volume*)

CAMPO DE MEDIDA <i>Range</i>	INCERTIDUMBRE (*) <i>Uncertainty (*)</i>	NORMA/ PROCEDIMIENTO <i>Standard/ Procedure</i>	INSTRUMENTOS A CALIBRAR <i>Instruments</i>	CÓDIGO <i>Code</i>
VOLUMEN <i>Volume</i>				
$0,9 \text{ L} \leq V \leq 51 \text{ L}$	$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot V$	Procedimiento interno PE-MC/34	Vasijas y matraces en volumen prehumedecido	A

V: Volumen medido

(*) Menor incertidumbre de medida que el laboratorio puede proporcionar a sus clientes, expresada como incertidumbre expandida para un nivel de confianza de aproximadamente el 95%.

(*) *The smallest uncertainty of measurement the laboratory can provide to its customers, expressed as the expanded uncertainty having a coverage probability of approximately 95%.*

Un método interno se considera que está basado en métodos normalizados cuando su validez y su adecuación al uso se han demostrado por referencia a dicho método normalizado y en ningún caso implica que ENAC considere que ambos métodos sean equivalentes. Para más información recomendamos consultar el Anexo I al CGA-ENAC-LEC.

An in-house method is considered based on standardized methods when its validity and suitability have been demonstrated against standard reference methods. This will never imply that ENAC considers both methods equivalents. For more information, please consult Annex I to the CGA-ENAC-LEC.

Esta revisión corrige las erratas detectadas en la revisión nº 18 de fecha 17/12/2021

This edition corrects mistakes detected in Ed. 18 dated 17/12/2021