

ANEXO I-1

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario

Instituto de Mecánica Aplicada y Estructuras – IMAE: Laboratorio N° 38

SERVICIOS, CAMPO DE MEDIDA E INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

ÁREA FUERZA			
SERVICIOS DE:	ALCANCE	INCERTIDUMBRE MÍNIMA DE MEDICIÓN (x)	PROCEDIMIENTOS
Calibración de Máquinas de Ensayos (Compresión)	(100 a 1000) N	0,111 %	PR3-5-A1 (s/ISO 7500-1)
	(1 a 10) kN	0,220 %	
	(5 a 50) kN	0,067 %	
	(20 a 200) kN	0,124 %	
	(50 a 500) kN	0,161 %	
	(100 a 1000) kN	0,154 %	
	(200 a 2000) kN	0,392 %	
Calibración de Máquinas de Ensayos (Tracción)	(1 a 10) kN	0,060 %	PR4-5-A1 (s/ISO 376)
	(5 a 50) kN	0,089 %	
Calibración de Elementos Elásticos de Medición de Fuerza (Tracción)	(1 a 10) kN	0,060 %	PR4-5-A1 (s/ISO 376)
	(5 a 50) kN	0,089 %	
Calibración de Elementos Elásticos de Medición de Fuerza (Compresión)	(100 a 1000) N	0,111 %	PR4-5-A1 (s/ISO 376)
	(1 a 10) kN	0,220 %	
	(5 a 50) kN	0,067 %	
	(20 a 200) kN	0,124 %	
	(50 a 500) kN	0,161 %	
	(100 a 1000) kN	0,154 %	
	(200 a 2000) kN	0,392 %	

(x) Es la menor incertidumbre de medida que el laboratorio puede proporcionar a sus clientes, expresada como incertidumbre expandida para un nivel de confianza de aproximadamente del 95% y, a menos que se indique lo contrario, con un factor de cubrimiento $k=2$. Salvo que se especifique otra cosa, la incertidumbre de medición expresada en % se refiere a la incertidumbre relativa de la indicación del instrumento objeto de calibración o al valor de la medida materializada según corresponda.

ANEXO I-2₁

**Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad
Nacional de Rosario**

**Laboratorio de extensión de la Escuela de Ingeniería Eléctrica – LEIE:
Laboratorio N° 38**

SERVICIOS, CAMPO DE MEDIDA E INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

AREA ELECTRICIDAD			
TENSION CONTINUA			
SERVICIOS DE CALIBRACION	CAMPO DE MEDIDA	MINIMA INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN (x)	PROCEDIMIENTO
Medición de Tensión continua	10 a 100 mV	150 μ V/V	ITP081
	100 mV a 1 V	80 μ V/V	
	1 V a 10 V	75 μ V/V	
	10 V a 100 V	83 μ V/V	
	100 V a 1000 V	87 μ V/V	
	0 a 329,9999 mV	0,0020 % +0,7 μ V	ITP088
	0 a 3,299999 V	0,0011 % +0,2 μ V	
	0 a 32,999999 V	0,0012 % +0,6 μ V	
	30 a 329,9999 V	0,0015 % +5 μ V	
	100 a 1020,000 V	0,0015 % +49 μ V	

(x) Es la menor incertidumbre de medida que el laboratorio puede proporcionar a sus clientes, expresada como incertidumbre expandida para un nivel de confianza de aproximadamente del 95% y, a menos que se indique lo contrario, con un factor de cubrimiento k=2.

ANEXO I-2₂

Laboratorio de Extensión de la Escuela de Ingeniería Eléctrica Universidad Nacional de Rosario

Laboratorio de extensión de la Escuela de Ingeniería Eléctrica – LEIE:

Laboratorio Nº 38

SERVICIOS, CAMPO DE MEDIDA E INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

AREA ELECTRICIDAD				
TENSION ALTERNA				
SERVICIOS DE CALIBRACION	CAMPO DE MEDIDA	MINIMA INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN (x)	FRECUENCIA	PROCEDIM.
Medición de Tensión Alterna	10 a 100 mV	1 mV/V	40 Hz a 550 Hz	ITP081
	100 mV a 1 V	1 mV/V		
	1 V a 10 V	1 mV/V		
	10 V a 100 V	1 mV/V		
	100 V a 750 V	1 mV/V		
	1 a 32,999 mV	0,060 % + 4 μ V	10 Hz a 45 Hz	ITP088
	33 to 329,999 mV	0,020 % + 6 μ V		
	0,33 a 3,29999 V	0,020 % + 40 μ V		
	3,3 a 32,9999 V	0,027 % + 210 μ V		
	1 a 32,999 mV	0,012 % + 4 μ V	45 Hz a 10 kHz	
	33 to 329,999 mV	0,010 % + 6 μ V		
	0,33 to 3,29999 V	0,012 % + 35 μ V		
	3,3 to 32,9999 V	0,012 % + 350 μ V		
	1 a 32,999 mV	0,020 % + 4 μ V	10 kHz a 20 kHz	
	33 to 329,999 mV	0,020 % + 6 μ V		
	0,33 to 3,29999 V	0,020 % + 20 μ V		
	3,3 to 32,9999 V	0,020 % + 270 μ V		
	33 a 329,999 V	0,030 % + 300 μ V	20 kHz a 50 kHz	
	1 a 32,999 mV	0,060 % + 8 μ V		
	33 to 329,999 mV	0,030 % + 6 μ V		
0,33 to 3,29999 V	0,020 % + 50 μ V			
3,3 to 32,9999 V	0,030 % + 500 μ V			
33 a 329,999V	0,030 % + 750 μ V			

(x) Es la menor incertidumbre de medida que el laboratorio puede proporcionar a sus clientes, expresada como incertidumbre expandida para un nivel de confianza de aproximadamente del 95% y, a menos que se indique lo contrario, con un factor de cubrimiento k=2.

ANEXO I-2₃

**Laboratorio de Extensión de la Escuela de Ingeniería Eléctrica
Universidad Nacional de Rosario**

Laboratorio de extensión de la Escuela de Ingeniería Eléctrica – LEIE:

Laboratorio N° 38

SERVICIOS, CAMPO DE MEDIDA E INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

AREA ELECTRICIDAD				
TENSION ALTERNA				
SERVICIOS DE CALIBRACION	CAMPO DE MEDIDA	MINIMA INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN (x)	FRECUENCIA	PROCEDIM.
Medición de Tensión Alterna	1 a 32,999 mV	0,30 % + 10 μ V	50 kHz a 100 kHz	ITP088
	33 to 329,999 mV	0,070 % + 25 μ V		
	0,33 a 3,29999 V	0,060 % + 70 μ V		
	3,3 a 32,9999 V	0,090 % + 100 μ V		
	33 a 329,999 V	0,250 % + 4000 μ V		
	1 a 32,999 mV	0,60 % + 40 μ V	100 kHz a 500 kHz	
	33 to 329,999 mV	0,150 % + 50 μ V		
	0,33 to 3,29999 V	0,20 % + 300 μ V		
	33 a 329,999 V	0,0165 % + 80 μ V	45 Hz a 1 kHz	
	330 a 1020,000 V	0,0220 % + 90 μ V	1 kHz a 10 kHz	
	33 a 329,999 V	0,0200 % + 2000 μ V		
	330 a 1020,000 V	0,0200 % + 300 μ V		
330 a 1020,000 V	0,0250 % + 300 μ V			
			5 kHz a 10 kHz	

(x) Es la menor incertidumbre de medida que el laboratorio puede proporcionar a sus clientes, expresada como incertidumbre expandida para un nivel de confianza de aproximadamente del 95% y, a menos que se indique lo contrario, con un factor de cubrimiento k=2.

ANEXO I-24

Laboratorio de Extensión de la Escuela de Ingeniería Eléctrica Universidad Nacional de Rosario

Laboratorio de extensión de la Escuela de Ingeniería Eléctrica – LEIE:

Laboratorio N° 38

SERVICIOS, CAMPO DE MEDIDA E INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

AREA ELECTRICIDAD			
CORRIENTE CONTINUA			
SERVICIOS DE CALIBRACION	CAMPO DE MEDIDA	MINIMA INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN (x)	PROCEDIMIENTO
Medición de Corriente Continua	10 μ A a 100 μ A	200 μ A/A	ITP081
	100 μ A a 1 mA	180 μ A/A	
	1 mA a 10 mA	160 μ A/A	
	10 mA a 100 mA	81 μ A/A	
	100 mA a 1 A	120 μ A/A	
	1 A a 10 A	170 μ A/A	
	10 A a 20 A	130 μ A/A	
	0 a 329,999 μ A	0,0100 % + 15 μ A	ITP088
	0 a 3,29999 mA	0,0070 % + 0,05 μ A	
	0 a 32,9999 mA	0,0070 % + 0,2 μ A	
	0 a 329,999 mA	0,0075 % + 2 μ A	
	0 a 1.09999 A	0,0130 % + 40 μ A	
	1.1 a 2,99999 A	0,0250 % + 40 μ A	
	0 a 10,9999 A	0,0350 % + 300 μ A	
11 a 20,5A	0,0700 % + 150 μ A		

(x) Es la menor incertidumbre de medida que el laboratorio puede proporcionar a sus clientes, expresada como incertidumbre expandida para un nivel de confianza de aproximadamente del 95% y, a menos que se indique lo contrario, con un factor de cubrimiento k=2.

ANEXO I-2₅

Laboratorio de Extensión de la Escuela de Ingeniería Eléctrica Universidad Nacional de Rosario

Laboratorio de extensión de la Escuela de Ingeniería Eléctrica – LEIE:

Laboratorio N° 38

SERVICIOS, CAMPO DE MEDIDA E INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

AREA ELECTRICIDAD				
CORRIENTE ALTERNA				
SERVICIOS DE CALIBRACION	CAMPO DE MEDIDA	MINIMA INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN (x)	FRECUENCIA	PROCEDIMIENTO
Medición de Corriente Alterna	10 μ A a 100 μ A	1,2 mA/A	40 Hz a 550 Hz	ITP081
	100 μ A a 1 mA	1,2 mA/A		
	1 mA a 10 mA	1,2 mA/A		
	10 mA a 100 mA	1 mA/A		
	100 mA a 1 A	1 mA/A		
	1 A a 10 A	1,2 mA/A		
	10 A a 20 A	2,5 mA/A		
	Hasta 1500A	0,4 % lectura	0 Hz/50 Hz	ITP 087
	29.00 a 329,99 μ A	0,2 % + 0,1 μ A	10 Hz a 20 Hz	ITP088
	0.33 a 3,29999 mA	0,15 % + 0,3 μ A		
	3.3 a 32,9999 mA	0,15 % + 2 μ A		
	33 a 329,999 mA	0,125%+ 40 μ A	20 Hz a 45 Hz	
	29.00 a 329,99 μ A	0,1 % + 0,1 μ A		
	0.33 a 3,29999 mA	0,075 % + 0,5 μ A		
	3.3 a 32,9999 mA	0,07 % + 2 μ A	10 Hz a 45 Hz	
	33 a 329,999 mA	0,06 % + 20 μ A		
	0,33 a 1,09999A	0,15 % + 100 μ A	45 Hz a 100 Hz	
	1,1 a 2,99999A	0,12 % + 80 μ A	100 Hz a 1 kHz	
	3 a 10,9999A	0,05 % + 1100 μ A	45 Hz a 1 kHz	
	3 a 10,9999A	0,08 % + 1000 μ A		
	29.00 a 329,99 μ A	0,1 % + 0,1 μ A		
	0.33 a 3,29999 mA	0,075 % + 0,3 μ A		
	3.3 a 32,9999 mA	0,03 % + 2 μ A		
33 a 329,999 mA	0,03 % + 20 μ A			
0,33 a 1,09999 A	0,04 % + 75 μ A			
1,1 a 2,99999 A	0,05 % + 50 μ A			

(x) Es la menor incertidumbre de medida que el laboratorio puede proporcionar a sus clientes, expresada como incertidumbre expandida para un nivel de confianza de aproximadamente del 95% y, a menos que se indique lo contrario, con un factor de cubrimiento k=2.

ANEXO I-2₆

Laboratorio de Extensión de la Escuela de Ingeniería Eléctrica Universidad Nacional de Rosario

Laboratorio de extensión de la Escuela de Ingeniería Eléctrica – LEIE:

Laboratorio N° 38

SERVICIOS, CAMPO DE MEDIDA E INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

AREA ELECTRICIDAD				
CORRIENTE ALTERNA				
SERVICIOS DE CALIBRACION	CAMPO DE MEDIDA	MINIMA INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN (x)	FRECUENCIA	PROCEDIMIENTO
Medición de Corriente Alterna	29.00 a 329,99 μ A	0,2 % + 0,15 μ A	1 kHz a 5 kHz	ITP 088
	0.33 a 3,29999 mA	0,15 % + 0,5 μ A		
	3.3 a 32,9999 mA	0,06 % + 2 μ A		
	33 a 329,999 mA	0,065 % + 40 μ A		
	0,33 a 1,09999A	0,6 % + 100 μ A		
	1,1 a 2,99999A	0,5 % + 500 μ A		
	3 a 10,9999A	2 % + 2000 μ A	5 kHz a 10 kHz	
	29.00 a 329,99 μ A	0,5 % + 0,25 μ A		
	0.33 a 3,29999 mA	0,35 % +1 μ A		
	3.3 a 32,9999 mA	0,15 % + 3 μ A		
	33 a 329,999 mA	0,15 % +90 μ A		
	0,33 a 1,09999A	1 % + 2000 μ A		
	1,1 a 2,99999A	1,8 % + 2000 μ A	10 kHz a 30 kHz	
	29.00 a 329,99 μ A	1 % + 0,5 μ A		
	0.33 a 3,29999 mA	0,7 % + 2 μ A		
	3.3 a 32,9999 mA	0,25 % + 9 μ A		
	33 a 329,999 mA	0,3 % +150 μ A		

(x) Es la menor incertidumbre de medida que el laboratorio puede proporcionar a sus clientes, expresada como incertidumbre expandida para un nivel de confianza de aproximadamente del 95% y, a menos que se indique lo contrario, con un factor de cubrimiento k=2.

ANEXO I-27

**Laboratorio de Extensión de la Escuela de Ingeniería Eléctrica
Universidad Nacional de Rosario**

Laboratorio de extensión de la Escuela de Ingeniería Eléctrica – LEIE:

Laboratorio Nº 38

SERVICIOS, CAMPO DE MEDIDA E INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

AREA ELECTRICIDAD			
RESISTENCIA (2/4 Terminales)			
SERVICIOS DE CALIBRACION	CAMPO DE MEDIDA	MINIMA INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN (x)	PROCEDIMIENTO
Medición de resistencia	0,1 a 100Ω	0,3 mΩ/Ω	ITP081
	100 a 1000Ω	0,14 mΩ/Ω	
	1 a 10 kΩ	0,14 mΩ/Ω	
	10 a 100 kΩ	0,14 mΩ/Ω	
	100 a 1000 kΩ	0,14 mΩ/Ω	
	1 a 10 MΩ	0,48 mΩ/Ω	
	10 a 100 MΩ	9,4 mΩ/Ω	
	0 to 10,9999 Ω	0,0015 % + 0,8 μΩ	ITP088
	11 to 32,9999 Ω	0,0015 % + 1,2 μΩ	
	33 to 109,9999 Ω	0,0015 % + 1,5 μΩ	
	110 Ω to 329,9999 Ω	0,0017 % + 2 μΩ	
	330 Ω to 1,099999 kΩ	0,0019 % + 2 μΩ	
	1.1 to 3,299999 kΩ	0,0017 % + 20 mΩ	
	3.3 to 10,99999 kΩ	0,0019 % + 20 mΩ	
	11 to 32,99999 kΩ	0,0017 % + 200 mΩ	
	33 to 109,9999 kΩ	0,0019 % + 200 mΩ	
	110 to 329,99999 kΩ	0,0020 % + 1,8 Ω	
	330 kΩ to 1,099999 MΩ	0,0021 % + 1,7 Ω	
	1,1 to 3,299999 MΩ	0,0039 % + 25 Ω	
	3,3 to 10,99999 MΩ	0,0090 % + 30 Ω	
	11 to 32,99999 MΩ	0,0200 % + 1301 Ω	
	33 to 109,9999 MΩ	0,0390 % + 131 Ω	

(x) Es la menor incertidumbre de medida que el laboratorio puede proporcionar a sus clientes, expresada como incertidumbre expandida para un nivel de confianza de aproximadamente del 95% y, a menos que se indique lo contrario, con un factor de cubrimiento k=2.

ANEXO I-2₈

Laboratorio de Extensión de la Escuela de Ingeniería Eléctrica Universidad Nacional de Rosario

Laboratorio de extensión de la Escuela de Ingeniería Eléctrica – LEIE:

Laboratorio N° 38

SERVICIOS, CAMPO DE MEDIDA E INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

AREA ELECTRICIDAD			
RESISTENCIA (4 terminales)			
SERVICIOS DE CALIBRACION	CAMPO DE MEDIDA	MINIMA INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN (x)	PROCEDIMIENTO
Multímetro Digital	0,1 mΩ	60 μΩ/Ω	ITP081
	1 mΩ		
	10 mΩ		
	0,1 Ω		
	1 Ω		
	10 Ω		

(x) Es la menor incertidumbre de medida que el laboratorio puede proporcionar a sus clientes, expresada como incertidumbre expandida para un nivel de confianza de aproximadamente del 95% y, a menos que se indique lo contrario, con un factor de cubrimiento k=2.

ANEXO I-2₉

**Laboratorio de Extensión de la Escuela de Ingeniería Eléctrica
Universidad Nacional de Rosario**

Laboratorio de extensión de la Escuela de Ingeniería Eléctrica – LEIE:

Laboratorio N° 38

SERVICIOS, CAMPO DE MEDIDA E INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

AREA ELECTRICIDAD			
RESISTENCIA (4 Terminales)			
SERVICIOS DE CALIBRACION	CAMPO DE MEDIDA	MINIMA INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN (x)	PROCEDIMIENTO
Multímetro Digital	100,00 Ω	60 μΩ/Ω	ITP081
	1000,0 Ω		
	10,000 kΩ		
	100,00 kΩ		

(x) Es la menor incertidumbre de medida que el laboratorio puede proporcionar a sus clientes, expresada como incertidumbre expandida para un nivel de confianza de aproximadamente del 95% y, a menos que se indique lo contrario, con un factor de cubrimiento k=2.

ANEXO I-2₁₀

Laboratorio de Extensión de la Escuela de Ingeniería Eléctrica Universidad Nacional de Rosario

Laboratorio de extensión de la Escuela de Ingeniería Eléctrica – LEIE:

Laboratorio N° 38

SERVICIOS, CAMPO DE MEDIDA E INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

AREA ELECTRICIDAD			
FRECUENCIA			
SERVICIOS DE CALIBRACION	CAMPO DE MEDIDA	MINIMA INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN (x)	PROCEDIMIENTO
Medición de frecuencia	3 a 5 Hz	1,2 mHz/Hz	ITP081
	5 a 10 Hz	0,6 mHz/Hz	
	10 a 40 Hz	0,5 mHz/Hz	
	40 Hz a 300 kHz	0,3 mHz/Hz	

(x) Es la menor incertidumbre de medida que el laboratorio puede proporcionar a sus clientes, expresada como incertidumbre expandida para un nivel de confianza de aproximadamente del 95% y, a menos que se indique lo contrario, con un factor de cubrimiento $k=2$.

ANEXO I-2₁₁

Laboratorio de Extensión de la Escuela de Ingeniería Eléctrica Universidad Nacional de Rosario

Laboratorio de extensión de la Escuela de Ingeniería Eléctrica - LEIE

Laboratorio N° 38

SERVICIOS, CAMPO DE MEDIDA E INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

AREA ELECTRICIDAD			
RESISTENCIA (4 terminales)			
SERVICIOS DE CALIBRACION	CAMPO DE MEDIDA	MINIMA INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN (x)	PROCEDIMIENTO
Telurímetro	10 mΩ	0,6 mΩ/Ω	ITP085
	0,1 Ω		
	1 Ω		
	10 Ω		
	100 Ω		
	1000 Ω		

(x) Es la menor incertidumbre de medida que el laboratorio puede proporcionar a sus clientes, expresada como incertidumbre expandida para un nivel de confianza de aproximadamente del 95% y, a menos que se indique lo contrario, con un factor de cubrimiento k=2.

ANEXO I-212

**Laboratorio de Extensión de la Escuela de Ingeniería Eléctrica
Universidad Nacional de Rosario**

Laboratorio de extensión de la Escuela de Ingeniería Eléctrica - LEIE

Laboratorio Nº 38

SERVICIOS, CAMPO DE MEDIDA E INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

AREA ELECTRICIDAD			
RESISTENCIA (3 Terminales)			
SERVICIOS DE CALIBRACION	CAMPO DE MEDIDA	MINIMA INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN (x)	PROCEDIMIENTO
Telurímetro	0,1 a 100 Ω	1,5 m Ω / Ω	ITP085
	100 a 1000 Ω	0,6 m Ω / Ω	
	1 a 10 k Ω	0,6 m Ω / Ω	
	10 a 100 k Ω	0,6 m Ω / Ω	

(x) Es la menor incertidumbre de medida que el laboratorio puede proporcionar a sus clientes, expresada como incertidumbre expandida para un nivel de confianza de aproximadamente del 95% y, a menos que se indique lo contrario, con un factor de cubrimiento k=2.

ANEXO I-2₁₃
Laboratorio de Extensión de la Escuela de Ingeniería Eléctrica
Universidad Nacional de Rosario

Laboratorio de extensión de la Escuela de Ingeniería Eléctrica – LEIE:

Laboratorio N° 38

SERVICIOS, CAMPO DE MEDIDA E INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

AREA ELECTRICIDAD			
TENSION ALTERNA			
SERVICIOS DE CALIBRACION	CAMPO DE MEDIDA	MINIMA INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN (x)	PROCEDIMIENTO
Telurímetro	1 V a 10 V	1,2 mV/V	ITP085
	10 V a 100 V	1 mV/V	
	100 V a 750 V	1 mV/V	

(x) Es la menor incertidumbre de medida que el laboratorio puede proporcionar a sus clientes, expresada como incertidumbre expandida para un nivel de confianza de aproximadamente del 95% y, a menos que se indique lo contrario, con un factor de cubrimiento k=2.