Certificado de Calibración
CALIBRATION CERTIFICATE

LOTE-L-16409

No. de Certificado: CA-CE-45016-11
Certificate number

Cliente: SEDEINSA
Customer
16 de Septiembre 404 DEP 202 H, Coatzacoalcos Centro, Coatzacoalcos, Veracruz, México 96400

Lugar donde se efectuó la calibración: Esperanza 111 , Carretas, Querétaro, Querétaro, México 76050
Place where the calibration was carried out

Instrumento: *Instrument*	Equipo de Factor de Potencia	**Marca:** *Manufacturer*	Raytech	**Modelo:** *Model/Type*	CAPO12
No. de serie: *Serial number*	423-169	**No. de identificación:** *Id number*	s/n	**No. de Control:** *Control number*	E-047934
Condiciones ambientales durante la calibración: *Environmental conditions of measurement*		**Temperatura:** *Temperature*	(22.5 ± 3)°C	**Humedad relativa:** *Relative humidity*	(38 ± 5)%

Resultado de la calibración: Ver tabla de resultados
Calibration result *See results table*

Fecha de Calibración: 2024-04-26
Calibration date

Fecha de recepción: 2024-04-26
Reception date

Fecha de emisión: 2024-04-26
Issue date

Observaciones:
Observations

* Los resultados que se presentan en este certificado tienen trazabilidad a patrones nacionales.
The results that appear in this certificate have traceability to national standards
* La incertidumbre de medición se expresa a un nivel de confianza aproximadamente del 95% con un factor de cobertura k = 2 y considera la heredada por los patrones utilizados y la originada por la variabilidad del instrumento calibrado.
The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2 providing a level of confidence of approximately 95%
* Los resultados y los niveles de incertidumbres declarados en este certificado corresponden exclusivamente al instrumento descrito en el momento de la calibración.
The results and the level of uncertainties declared in this certificate correspond exclusively to the instrument described at the moment of the calibration
* Este certificado debe ser reproducido sólo de manera íntegra, su reproducción parcial requiere la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
This certificate includes the number of sheets indicated in the top. We do not recommend the partial reproduction of it, because it can lead to wrong interpretations of their results
* La incertidumbre mostrada para cada patrón es la mejor que se alcanza en el laboratorio utilizando dicho instrumento. En caso de equipos multifunción es la asociada a tensión eléctrica continua.
The uncertainly shown for each pattern is the best one than this instrument is reached in the laboratory using. In case of equipment multifunction it is the associate to direct voltage.

Responsable de la medición: Rolando Pedroza Jiménez
Responsible for the measurement Metrólogo

Revisó y aprobó: Roberto Miranda Hernández
Approved by Metrólogo signatario

ema LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO E-85

Firma electrónica (sello UUID):
b7379be8-f374-477a-8833-dc8b127da852

Acreditado desde: 2011-10-19

"Acreditación otorgada bajo la norma NMX-EC-17025-IMNC-2018 ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y de calibración"
"Acreditation granted under standard NMX-EC-17025-IMNC-2018 ISO/IEC 17025:2017"

F-CNF-013 Rev. 01

Patrones utilizados
Standard used

	Patron utilizado *Standard used*	**Patron utilizado** *Standard used*	**Patron utilizado** *Standard used*	**Patron utilizado** *Standard used*
No. de control *Control number*	PT-054	PT-104	PT-100	PT-084
Instrumento *Instrument*	Punta de alta tensión	Multímetro 6 ½ dígitos	Patrón de FD	Capacitores de referencia
Marca *Manufacturer*	Fluke	Siglent	Megger	Megger
Modelo *Model/Type*	80K-40	SDM3065X	670500-1	33610
No. de serie *Serial number*	77120127	SDM36GBX4R0378	8902 0121	Varios
Calibrado por *Calibrated by*	CANHEFERN	CANHEFERN	SEPRI	CANHEFERN
No. de informe o certificado *Report or certificate number*	CA-CE-42446	CA-CE-42484	E-1201-2023	CA-CE-42472
Calibrado *Calibration date*	2024-01-04	2024-01-04	2023-07-10	2024-01-04
Próxima calibración *Calibration due*	2025-01-04	2025-01-04	2024-07-10	2025-01-04
Incertidumbre *Uncertainty*	0,50 %	15 µV/V	0,032 % FD	0,68 %

Procedimientos utilizados
Calibrations procedure

Nombre *Name*	**Número-Revisión** *Revision number*	**Método** *Method*
Factor de disipación, factor de potencia	CNFR-I-066-07	Directo

Observaciones adicionales
Observations

El No. de certificado descrito en la etiqueta de calibración y el código QR correspondiente a este servicio, no contará con los últimos 2 dígitos identificados en el número de certificado CA-CE-45016-11. Los últimos 2 dígitos (terminación -11, -12, -13 o similar) identifican al grupo de certificados que se han emitido como resultado de la calibración del instrumento.
En la(s) carta(s), el valor mencionado, junto el nombre de la magnitud, bajo el encabezado “Centro Nacional de Metrología“ Corresponde al nivel de incertidumbre heredada por el CENAM. Ya sea heredada directamente o a través de un laboratorio acreditado y es diferente a la incertidumbre del patrón nacional.
La clave de los certificados del CENAM inician con “CNM-” en la carta de trazabilidad se omiten para mejorar la legibilidad.

* Los resultados de calibración para las magnitudes de tensión eléctrica alterna y corriente eléctrica alterna, tienen trazabilidad a patrones nacionales.
Calibration results for the magnitudes of AC voltage and AC current, are traceable to national standards.
* Los resultados de calibración para las magnitudes de capacitancia y factor de disipación, tienen trazabilidad a patrones internacionales mantenidos por el National Research Council Canada (NRC).
Calibration results for the magnitudes of capacitance and dissipation factor, are traceable to international standards maintained by the National Research Council Canada (NRC).

Verifique el contenido de su certificado de calibración empleando los códigos QR en la parte inferior de la portada.
Check the content of your calibration certificate using the QR codes at the bottom of the cover.

1. El código QR ubicado en la parte inferior izquierda, le permite verificar que los datos de la portada corresponden con los de su equipo.
   The QR code located at the bottom left, allows you to verify that the data on the cover corresponds to that of your equipment.
2. El código QR ubicado en la parte inferior derecha, le permite verificar que el contenido de su certificado de calibración corresponde con el registrado en nuestra base de datos.
   The QR code located at the bottom right, allows you to verify that the content of your calibration certificate corresponds to that registered in our database.
3. También puede verificar su certificado de calibración ingresando el UUID en el siguiente sitio: https://canh.canhefern.com/search
   You can also check your calibration certificate by entering the UUID at the following site: https://canh.canhefern.com/search

Instrumento: *Instrument*	Equipo de Factor de Potencia		
Marca: *Manufacturer*	Raytech	**Modelo:** *Model/Type*	CAPO12
No. de serie: *Serial number*	423-169	**No. de ID:** *Id number*	s/n

No. de Certificado: CA-CE-45016-11
Certificate number

Tensión eléctrica alterna @ 60 Hz.

Intervalo de medida	Valor indicado (L)	Valor de referencia (P)	Error relativo ± Incertidumbre (%)
12,0 kV	2,003 kV	2,000 kV	0,15 ± 0,60
	4,000 kV	3,996 kV	0,10 ± 0,60
	6,000 kV	5,995 kV	0,08 ± 0,60
	8,000 kV	7,994 kV	0,08 ± 0,60
	10,000 kV	9,990 kV	0,10 ± 0,60

Capacitancia.

Tensión de medición	Valor de referencia (P)	Valor medido (L)	Error relativo ± Incertidumbre (%)
2.5 kV	99,91 pF	100,03 pF	0,12 ± 0,49
	999,0 pF	1001,4 pF	0,24 ± 0,68
	10,884 nF	10,894 nF	0,09 ± 0,68
5 kV	99,91 pF	100,03 pF	0,12 ± 0,49
	999,8 pF	1004,1 pF	0,43 ± 0,68
	10,898 nF	10,901 nF	0,03 ± 0,68
10 kV	99,91 pF	100,03 pF	0,12 ± 0,49
	1010,1 pF	1012,7 pF	0,26 ± 0,68
	10,942 nF	10,923 nF	-0,17 ± 0,68

Corriente eléctrica alterna @ 60 Hz.

Intervalo de medida	Valor indicado (L)	Valor de referencia (P)	Error relativo ± Incertidumbre (%)
100 mA	5,130 mA	5,128 mA	0,0 ± 1,1
	10,30 mA	10,310 mA	-0,10 ± 0,57
	20,10 mA	20,026 mA	0,37 ± 0,30
	30,10 mA	29,970 mA	0,43 ± 0,21

Notas:
En esta calibración el mensurando es el error relativo del instrumento bajo calibración y el proceso de medición está formalizado con base en la siguiente expresión:

Er=[L-P)/P]*100

Donde: L valor del instrumento bajo calibración
P Valor del patrón

y la incertidumbre reportada es la incertidumbre expandida de medida asociada al error relativo.

Instrumento: *Instrument*	Equipo de Factor de Potencia		
Marca: *Manufacturer*	Raytech	**Modelo:** *Model/Type*	CAPO12
No. de serie: *Serial number*	423-169	**No. de ID:** *Id number*	s/n

No. de Certificado: CA-CE-45016-11
Certificate number

Factor de disipación @ 2.5 kV

Intervalo de medida	Valor de referencia (P)	Valor medido (L)	Error ± Incertidumbre (%FD)
Bajo	0,000 %FD	0,004 %FD	0,004 ± 0,037
	0,093 %FD	0,093 %FD	0,000 ± 0,039
	0,307 %FD	0,302 %FD	-0,005 ± 0,044
	1,041 %FD	1,040 %FD	-0,001 ± 0,063
	3,232 %FD	3,210 %FD	-0,02 ± 0,12
	10,73 %FD	10,50 %FD	-0,23 ± 0,34

Factor de disipación @ 5 kV

Intervalo de medida	Valor de referencia (P)	Valor medido (L)	Error ± Incertidumbre (%FD)
Bajo	0,001 %FD	-0,002 %FD	-0,003 ± 0,037
	0,095 %FD	0,097 %FD	0,002 ± 0,039
	0,308 %FD	0,308 %FD	0,000 ± 0,045
	1,041 %FD	1,040 %FD	-0,001 ± 0,063
	3,234 %FD	3,210 %FD	-0,02 ± 0,12
	10,73 %FD	10,50 %FD	-0,23 ± 0,34

Factor de disipación @ 10 kV

Intervalo de medida	Valor de referencia (P)	Valor medido (L)	Error ± Incertidumbre (%FD)
Bajo	0,000 %FD	0,000 %FD	0,000 ± 0,037
	0,096 %FD	0,092 %FD	-0,004 ± 0,039
	0,306 %FD	0,301 %FD	-0,005 ± 0,045
	1,039 %FD	1,040 %FD	0,001 ± 0,063
	3,230 %FD	3,210 %FD	-0,02 ± 0,12
	10,72 %FD	10,50 %FD	-0,22 ± 0,34

Notas:
En esta calibración el mensurando es el error absoluto del instrumento bajo calibración y el proceso de medición está formalizado con base en la siguiente expresión:

E=(L-P)

Donde:

L valor del instrumento bajo calibración
P Valor del patrón

y la incertidumbre reportada es la incertidumbre expandida de medida asociada al error.

Instrumento: *Instrument*	Equipo de Factor de Potencia
Marca: *Manufacturer*	Raytech
Modelo: *Model/Type*	CAPO12
No. de serie: *Serial number*	423-169
No. de ID: *Id number*	s/n

No. de Certificado: CA-CE-45016-11
Certificate number

CARTA DE TRAZABILIDAD MAGNITUDES ELÉCTRICAS I

Clave: CNFR-TZ-01-13
F-CNF-09

CENTRO NACIONAL DE METROLOGÍA

Patrón Nacional: Tensión eléc. Continua	[1,0 µV/V]
Patrón nacional: Tensión eléc. Alterna	[20 µV/V]
Patrón Nacional: Resistencia eléctrica	[1,0 µΩ/Ω]
Patrón nacional Corriente eléc. alterna	[35 µA/A]
Patrón Nacional: Corriente eléc. Continua	[5,8 µA/A]

No. control	PR-001	PR-006
Nombre:	Multímetro 8 ½	Multímetro 8 ½
Marca:	Hewlett Packard	Agilent
Modelo:	3458A	3458A
Serie	2823A18224	MY45048269
Calibró	CENAM	CENAM
CERT (tec)	CC-410-141/2023	CC-410-247/2022
CERT (tea)	CC-410-137/2023	CC-410-249/2022
CERT (Ω)	CC-410-139/2023	CC-410-251/2022
CERT (dci)	CC-410-142/2023	CC-410-250/2022
CERT (aci)	CC-410-140/2023	CC-410-248/2022
Calibrado	2023-07-10	2022-06-21
Vence:	2025-07-10	2024-06-21
U(tec)	3,7 µV/V	5,2 µV/V
U(tea)	61 µV/V	86 µV/V
U(Ω)	7,5 µΩ/Ω	11 µΩ/Ω
U(cec)	21 µA/A	30 µA/A
U(cea)	0,012 %	0,017 %

No. control:	PT-025	PT-054	PT-061
Nombre:	Divisor	Kilovóltmetro	Kilovóltmetro
Marca:	OHM Labs	Hipotronics	Hipotronics
Modelo:	HVS-150	KV200A	KV200A
Serie	22290	5020-1166	5020-1166
Calibró	CANHEFERN	CANHEFERN	CANHEFERN
Certificado	CA-CE-42417	CA-CE-42453	CA-CE-42453
Calibrado	04-ene-24	04-ene-24	04-ene-24
Vence:	04-ene-25	04-ene-25	04-ene-25
U(tec)	0.032 %	0,50 %	0,40 %
U(tea)	0.20 %	0,58 %	0,60 %

No. control:	PT-084
Nombre:	Capacitores de referencia
Marca:	Megger
Modelo:	33610
Serie	Varios
Calibró	CANHEFERN
Certificado	CA-CE-42472
Calibrado	2024-01-04
Vence:	2025-01-04
U(tec)	-----
U(tea)	0,68 %
U(Ω)	-----
U(cec)	-----
U(cea)	-----

No. control:	PT-006	PT-104
Nombre:	Calibrador	Multímetro
Marca:	FLUKE	Sigilent
Modelo:	5522A	SDM3065X
Serie	4030902	SDM36GBX4R0378
Calibró	CANHEFERN	CANHEFERN
Certificado	CA-CE-42399	CA-CE-42484
Calibrado	2024-01-04	2024-01-04
Vence:	2025-01-04	2025-01-04
U(tec)	3,8 µV/V	15 µV/V
U(tea)	67 µV/V	0,010 %
U(Ω)	8,7 µΩ/Ω	50 µΩ/Ω
U(cec)	25 µA/A	0,0080 %
U(cea)	0,013 %	0,020 %

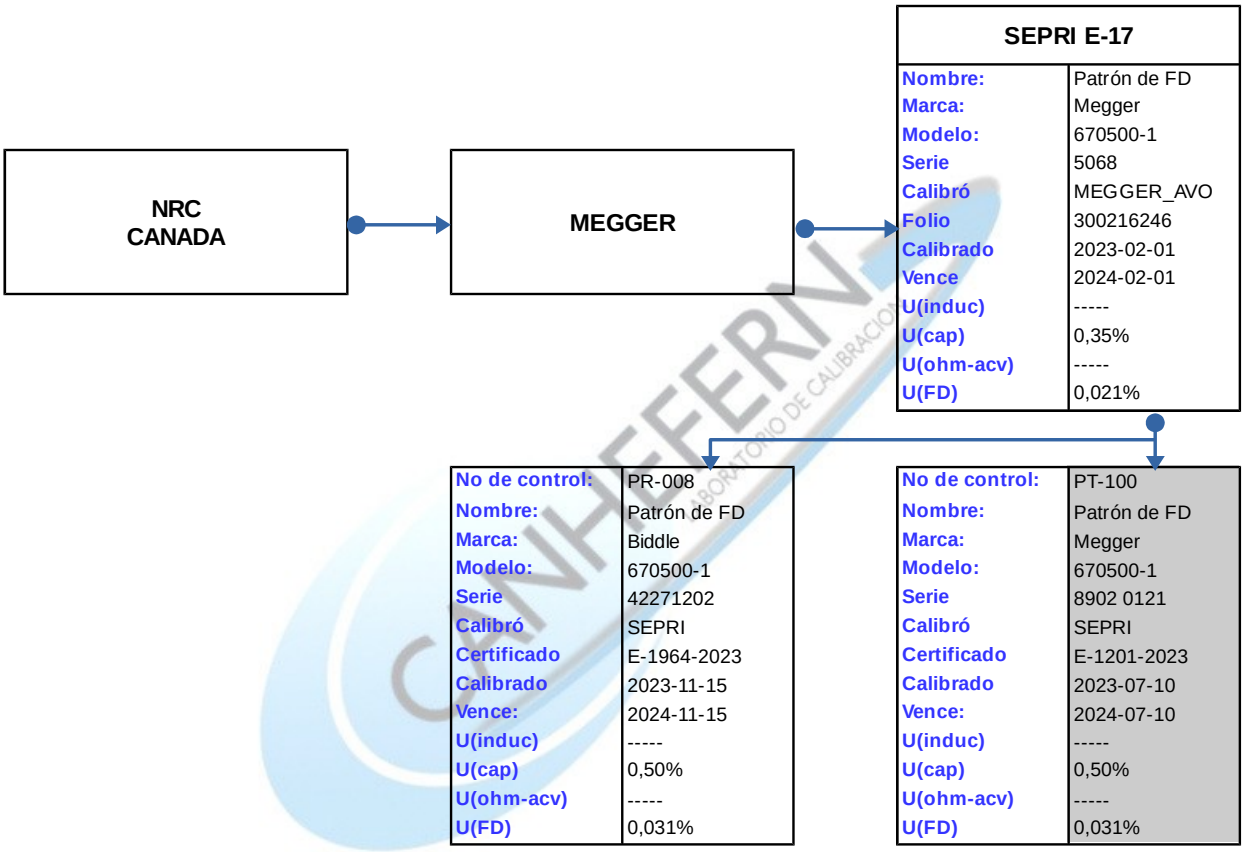
Instrumento: *Instrument*	Equipo de Factor de Potencia		
Marca: *Manufacturer*	Raytech	**Modelo:** *Model/Type*	CAPO12
No. de serie: *Serial number*	423-169	**No. de ID:** *Id number*	s/n

No. de Certificado: CA-CE-45016-11
Certificate number

CARTA DE TRAZABILIDAD MAGNITUDES ELÉCTRICAS II

Clave: CNFR-TZ-02-03

F-CNF-09



Certificado de Calibración
CALIBRATION CERTIFICATE

LOTE-L-16409

No. de Certificado: CA-CE-45017-11
Certificate number

Cliente: SEDEINSA
Customer
16 de Septiembre 404 DEP 202 H, Coatzacoalcos Centro, Coatzacoalcos, Veracruz, México 96400

Lugar donde se efectuó la calibración: Esperanza 111 , Carretas, Querétaro, Querétaro, México 76050
Place where the calibration was carried out

Instrumento: *Instrument*	Medidor de relación de transformación	**Marca:** *Manufacturer*	Raytech	**Modelo:** *Model/Type*	TR1
No. de serie: *Serial number*	422-185	**No. de identificación:** *Id number*	s/n	**No. de Control:** *Control number*	E-047935
Condiciones ambientales durante la calibración: *Environmental conditions of measurement*		**Temperatura:** *Temperature*	(22,7 ± 3)°C	**Humedad relativa:** *Relative humidity*	(42 ± 5)%

Resultado de la calibración: Ver tabla de resultados
Calibration result *See results table*

Fecha de Calibración: 2024-04-26
Calibration date

Fecha de recepción: 2024-04-26
Reception date

Fecha de emisión: 2024-04-26
Issue date

Observaciones:
Observations

* Los resultados que se presentan en este certificado tienen trazabilidad a patrones nacionales.
The results that appear in this certificate have traceability to national standards
* La incertidumbre de medición se expresa a un nivel de confianza aproximadamente del 95% con un factor de cobertura k = 2 y considera la heredada por los patrones utilizados y la originada por la variabilidad del instrumento calibrado.
The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2 providing a level of confidence of approximately 95%
* Los resultados y los niveles de incertidumbres declarados en este certificado corresponden exclusivamente al instrumento descrito en el momento de la calibración.
The results and the level of uncertainties declared in this certificate correspond exclusively to the instrument described at the moment of the calibration
* Este certificado debe ser reproducido sólo de manera íntegra, su reproducción parcial requiere la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
This certificate includes the number of sheets indicated in the top. We do not recommend the partial reproduction of it, because it can lead to wrong interpretations of their results
* La incertidumbre mostrada para cada patrón es la mejor que se alcanza en el laboratorio utilizando dicho instrumento. En caso de equipos multifunción es la asociada a tensión eléctrica continua.
The uncertainly shown for each pattern is the best one than this instrument is reached in the laboratory using. In case of equipment multifunction it is the associate to direct voltage.

Responsable de la medición: Efraín Moreno Orozco
Responsible for the measurement Metrólogo signatario

Revisó y aprobó: Roberto Miranda Hernández
Approved by Metrólogo signatario

ema LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO E-85

Firma electrónica (sello UUID):
fc0fa824-f160-419f-b56c-94aac0c12da6

Acreditado desde: 2011-10-19

"Acreditación otorgada bajo la norma NMX-EC-17025-IMNC-2018 ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y de calibración"
"Acreditation granted under standard NMX-EC-17025-IMNC-2018 ISO/IEC 17025:2017"

F-CNF-013 Rev. 01

Patrones utilizados
Standard used

	Patron utilizado *Standard used*
No. de control *Control number*	PT-018
Instrumento *Instrument*	Patrón de relación de transformación
Marca *Manufacturer*	Megger
Modelo *Model/Type*	Y55055
No. de serie *Serial number*	2007591013
Calibrado por *Calibrated by*	CANHEFERN
No. de informe o certificado *Report or certificate number*	CA-CE-42410
Calibrado *Calibration date*	2024-01-04
Próxima calibración *Calibration due*	2025-01-04
Incertidumbre *Uncertainty*	0,020 %

Procedimientos utilizados
Calibrations procedure

Nombre *Name*	**Número-Revisión** *Revision number*	**Método** *Method*
Relación de transformación	CNFR-I-031-16	Directo

Observaciones adicionales
Observations

El No. de certificado descrito en la etiqueta de calibración y el código QR correspondiente a este servicio, no contará con los últimos 2 dígitos identificados en el número de certificado CA-CE-45017-11. Los últimos 2 dígitos (terminación -11, -12, -13 o similar) identifican al grupo de certificados que se han emitido como resultado de la calibración del instrumento.
En la(s) carta(s), el valor mencionado, junto el nombre de la magnitud, bajo el encabezado “Centro Nacional de Metrología“ Corresponde al nivel de incertidumbre heredada por el CENAM. Ya sea heredada directamente o a través de un laboratorio acreditado y es diferente a la incertidumbre del patrón nacional.
La clave de los certificados del CENAM inician con “CNM-” en la carta de trazabilidad se omiten para mejorar la legibilidad.

Verifique el contenido de su certificado de calibración empleando los códigos QR en la parte inferior de la portada.
Check the content of your calibration certificate using the QR codes at the bottom of the cover.

1. El código QR ubicado en la parte inferior izquierda, le permite verificar que los datos de la portada corresponden con los de su equipo.
   The QR code located at the bottom left, allows you to verify that the data on the cover corresponds to that of your equipment.
2. El código QR ubicado en la parte inferior derecha, le permite verificar que el contenido de su certificado de calibración corresponde con el registrado en nuestra base de datos.
   The QR code located at the bottom right, allows you to verify that the content of your calibration certificate corresponds to that registered in our database.
3. También puede verificar su certificado de calibración ingresando el UUID en el siguiente sitio: https://canh.canhefern.com/search
   You can also check your calibration certificate by entering the UUID at the following site: https://canh.canhefern.com/search

Instrumento: *Instrument*	Medidor de relación de transformación		
Marca: *Manufacturer*	Raytech	**Modelo:** *Model/Type*	TR1
No. de serie: *Serial number*	422-185	**No. de ID:** *Id number*	s/n

No. de Certificado: CA-CE-45017-11
Certificate number

Relación de transformación

Intervalo de medida	Valor de referencia (P)	Valor medido (L)	Error relativo ± Incertidumbre (%)
2000:1	2,0003:1	2,0012:1	0,045 ± 0,030
	5,0014:1	5,004:1	0,052 ± 0,032
	12,000:1	12,002:1	0,017 ± 0,030
	24,002:1	24,000:1	-0,008 ± 0,030
	36,003:1	36,000:1	-0,008 ± 0,030
	50,004:1	50,02:1	0,032 ± 0,032
	60,004:1	60,02:1	0,027 ± 0,031
	100,00:1	100,04:1	0,040 ± 0,030
	120,00:1	120,02:1	0,017 ± 0,030
	150,00:1	150,04:1	0,027 ± 0,030
	180,01:1	180,02:1	0,006 ± 0,030
	200,01:1	200,02:1	0,005 ± 0,030
	300,01:1	300,05:1	0,013 ± 0,030
	499,97:1	500,0:1	0,006 ± 0,032
	699,95:1	700,0:1	0,007 ± 0,030
	1200,0:1	1200,0:1	0,000 ± 0,030
	1999,5:1	1998,2:1	-0,065 ± 0,030

Notas:
En esta calibración el mensurando es el error relativo del instrumento bajo calibración y el proceso de medición está formalizado con base en la siguiente expresión:
Para porcentaje:

Er=[(L-P)/P]*100

Donde: L valor del instrumento bajo calibración
P valor del patrón
y la incertidumbre reportada es la incertidumbre expandida de medida asociada al error relativo.

Instrumento: *Instrument*	Medidor de relación de transformación
Marca: *Manufacturer*	Raytech
Modelo: *Model/Type*	TR1
No. de serie: *Serial number*	422-185
No. de ID: *Id number*	s/n

No. de Certificado: CA-CE-45017-11
Certificate number

CARTA DE TRAZABILIDAD MAGNITUDES ELÉCTRICAS I

Clave: CNFR-TZ-01-11

F-CNF-09

CENTRO NACIONAL DE METROLOGÍA	
Patrón nacional: Tensión eléc. Alterna	[20 µV/V]
Patrón nacional Corriente eléc. alterna	[35 µA/A]

LAPEM ACREDITACIÓN E-43	
Nombre:	Multimedidor
Marca:	Radian
Modelo:	RD-22-332
Serie	206498
Calibró	CENAM
Folio	20230044
U(tea)	25 µV/V
U(cea)	50 µA/A
U(pea)	0,010%
U(fase)	0,003 º
U(energía)	50 µWh/Wh
U(reactivos)	50 µvarh/varh
U(ohm)	-------

No. control	PR-001	PR-006
Nombre:	Multímetro 8 ½	Multímetro 8 ½
Marca:	Hewlett Packard	Agilent
Modelo:	3458A	3458A
Serie	2823A18224	MY45048269
Calibró	CENAM	CENAM
CERT (tec)	CC-410-141/2023	CC-410-247/2022
CERT (tea)	CC-410-137/2023	CC-410-249/2022
CERT (Ω)	CC-410-139/2023	CC-410-251/2022
CERT (dci)	CC-410-142/2023	CC-410-250/2022
CERT (aci)	CC-410-140/2023	CC-410-248/2022
Calibrado	2023-07-10	2022-06-21
Vence:	2025-07-10	2024-06-21
U(tec)	3,7 µV/V	5,2 µV/V
U(tea)	61 µV/V	86 µV/V
U(Ω)	7,5 µΩ/Ω	11 µΩ/Ω
U(cec)	21 µA/A	30 µA/A
U(cea)	0,012 %	0,017 %

No. control:	PR-007	PT-075	PT-073
Nombre:	Watthorímetro	Sistema portátil trifásico	Transformador de corriente
Marca:	Radian	RADIAN	Sangamo/MetraWatt
Modelo:	RD21-232	RW-30A	J6T/TIV
Serie	207030	301897	6998008/0E591
Calibró	LAPEM	CANHEFERN	CANHEFERN
Certificado	20231303	CA-CE-42463	CA-CE-42492
Calibrado	2023-07-17	04-ene-24	04-ene-24
Vence:	2024-07-17	04-ene-25	04-ene-25
U(tec)	-------	-----	-----
U(tea)	0,012%	0,020%	0,039 %
U(Ω)	------	-----	-----
U(cec)	------	-----	-----
U(cea)	0,012%	-----	-----

No. control:	PT-018	PT-020	PT-038
Nombre:	Patrón de relación	Patrón de relación	Patrón de relación
Marca:	Megger	Megger	CANHEFERN
Modelo:	Y550055	TRS1	CNFPT
Serie	2007591013	40119	CNFPT/01
Calibró	CANHEFERN	CANHEFERN	CANHEFERN
Certificado	CA-CE-42410	CA-CE-42412	CA-CE-42430
Calibrado	2024-01-04	2024-01-04	2024-01-04
Vence:	2025-01-04	2025-01-04	2025-01-04
U(tec)	-----	-----	-----
U(tea)	0,020%	0,020%	0,020 %
U(Ω)	-----	-----	-----
U(cec)	-----	-----	-----
U(cea)	-----	-----	-----

Certificado de Calibración
CALIBRATION CERTIFICATE

LOTE-L-16433

No. de Certificado: CA-CE-45115-11
Certificate number

Cliente: SEDEINSA
Customer
16 de Septiembre 404 DEP 202 H, Coatzacoalcos Centro, Coatzacoalcos, Veracruz, México 96400

Lugar donde se efectuó la calibración: Esperanza 111 , Carretas, Querétaro, Querétaro, México 76050
Place where the calibration was carried out

Instrumento: *Instrument*	Medidor de baja resistencia	**Marca:** *Manufacturer*	Raytech	**Modelo:** *Model/Type*	WR14
No. de serie: *Serial number*	422-216	**No. de identificación:** *Id number*	s/n	**No. de Control:** *Control number*	E-048032
Condiciones ambientales durante la calibración: *Environmental conditions of measurement*		**Temperatura:** *Temperature*	(21,6 ± 3)°C	**Humedad relativa:** *Relative humidity*	(39 ± 5)%

Resultado de la calibración: Ver tabla de resultados
Calibration result *See results table*

Fecha de Calibración: 2024-05-02
Calibration date

Fecha de recepción: 2024-05-02
Reception date

Fecha de emisión: 2024-05-02
Issue date

Observaciones:
Observations

* Los resultados que se presentan en este certificado tienen trazabilidad a patrones nacionales.
The results that appear in this certificate have traceability to national standards
* La incertidumbre de medición se expresa a un nivel de confianza aproximadamente del 95% con un factor de cobertura k = 2 y considera la heredada por los patrones utilizados y la originada por la variabilidad del instrumento calibrado.
The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2 providing a level of confidence of approximately 95%
* Los resultados y los niveles de incertidumbres declarados en este certificado corresponden exclusivamente al instrumento descrito en el momento de la calibración.
The results and the level of uncertainties declared in this certificate correspond exclusively to the instrument described at the moment of the calibration
* Este certificado debe ser reproducido sólo de manera íntegra, su reproducción parcial requiere la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
This certificate includes the number of sheets indicated in the top. We do not recommend the partial reproduction of it, because it can lead to wrong interpretations of their results
* La incertidumbre mostrada para cada patrón es la mejor que se alcanza en el laboratorio utilizando dicho instrumento. En caso de equipos multifunción es la asociada a tensión eléctrica continua.
The uncertainly shown for each pattern is the best one than this instrument is reached in the laboratory using. In case of equipment multifunction it is the associate to direct voltage.

Responsable de la medición: Alejandro Hernández Romero
Responsible for the measurement Metrólogo

Revisó y aprobó: Oscar Gutiérrez Galván
Approved by Jefe del Laboratorio / Signatario

ema LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO E-85

Firma electrónica (sello UUID):
744f83e9-a736-4384-a64c-1720f4a7e69b

Acreditado desde: 2011-10-19

"Acreditación otorgada bajo la norma NMX-EC-17025-IMNC-2018 ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y de calibración"
"Acreditation granted under standard NMX-EC-17025-IMNC-2018 ISO/IEC 17025:2017"

F-CNF-013 Rev. 01

Patrones utilizados
Standard used

	Patron utilizado *Standard used*	**Patron utilizado** *Standard used*
No. de control *Control number*	PT-031	PT-105
Instrumento *Instrument*	Conjunto resistores	Derivador
Marca *Manufacturer*	Honeywell	Fluke
Modelo *Model/Type*	Varios	Y5020
No. de serie *Serial number*	Varios	4975016
Calibrado por *Calibrated by*	CANHEFERN	CANHEFERN
No. de informe o certificado *Report or certificate number*	CA-CE-42423	CA-CE-42485
Calibrado *Calibration date*	2024-01-04	2024-01-04
Próxima calibración *Calibration due*	2025-01-04	2025-01-04
Incertidumbre *Uncertainty*	0,010 %	92 µΩ/Ω

Procedimientos utilizados
Calibrations procedure

Nombre *Name*	**Número-Revisión** *Revision number*	**Método** *Method*
Medidores de baja resistencia	CNFR-I-010-16	Directo

Observaciones adicionales
Observations

El No. de certificado descrito en la etiqueta de calibración y el código QR correspondiente a este servicio, no contará con los últimos 2 dígitos identificados en el número de certificado CA-CE-45115-11. Los últimos 2 dígitos (terminación -11, -12, -13 o similar) identifican al grupo de certificados que se han emitido como resultado de la calibración del instrumento.
En la(s) carta(s), el valor mencionado, junto el nombre de la magnitud, bajo el encabezado “Centro Nacional de Metrología“ Corresponde al nivel de incertidumbre heredada por el CENAM. Ya sea heredada directamente o a través de un laboratorio acreditado y es diferente a la incertidumbre del patrón nacional.
La clave de los certificados del CENAM inician con “CNM-” en la carta de trazabilidad se omiten para mejorar la legibilidad.

Verifique el contenido de su certificado de calibración empleando los códigos QR en la parte inferior de la portada.
Check the content of your calibration certificate using the QR codes at the bottom of the cover.

1. El código QR ubicado en la parte inferior izquierda, le permite verificar que los datos de la portada corresponden con los de su equipo.
   The QR code located at the bottom left, allows you to verify that the data on the cover corresponds to that of your equipment.
2. El código QR ubicado en la parte inferior derecha, le permite verificar que el contenido de su certificado de calibración corresponde con el registrado en nuestra base de datos.
   The QR code located at the bottom right, allows you to verify that the content of your calibration certificate corresponds to that registered in our database.
3. También puede verificar su certificado de calibración ingresando el UUID en el siguiente sitio: https://canh.canhefern.com/search
   You can also check your calibration certificate by entering the UUID at the following site: https://canh.canhefern.com/search

Instrumento: *Instrument*	Medidor de baja resistencia		
Marca: *Manufacturer*	Raytech	**Modelo:** *Model/Type*	WR14
No. de serie: *Serial number*	422-216	**No. de ID:** *Id number*	s/n

No. de Certificado: CA-CE-45115-11
Certificate number

Resistencia eléctrica Canal A

Intervalo de medida	Valor de referencia (P)	Valor medido (L)	Error relativo ± Incertidumbre (%)
15 A / 20 mΩ	9,9814 mΩ	9,980 mΩ	-0,014 ± 0,012
15 A/ 200 mΩ	49,665 mΩ	49,660 mΩ	-0,010 ± 0,020
	100,061 mΩ	100,03 mΩ	-0,031 ± 0,012
10 A / 20 mΩ	9,9814 mΩ	9,980 mΩ	-0,014 ± 0,012
10 A/ 200 mΩ	49,665 mΩ	49,662 mΩ	-0,006 ± 0,020
	100,061 mΩ	100,03 mΩ	-0,031 ± 0,012
5 A / 20 mΩ	9,9814 mΩ	9,980 mΩ	-0,014 ± 0,012
5 A/ 200 mΩ	49,665 mΩ	49,660 mΩ	-0,010 ± 0,020
	100,061 mΩ	100,02 mΩ	-0,041 ± 0,012
2 A / 20 mΩ	9,9814 mΩ	9,979 mΩ	-0,024 ± 0,012
2 A/ 200 mΩ	49,665 mΩ	49,658 mΩ	-0,014 ± 0,020
	100,061 mΩ	100,02 mΩ	-0,041 ± 0,012
1 A / 20 mΩ	9,9814 mΩ	9,979 mΩ	-0,024 ± 0,012
1 A/ 200 mΩ	49,693 mΩ	49,688 mΩ	-0,010 ± 0,048
	98,270 mΩ	98,26 mΩ	-0,010 ± 0,043
500 mA/ 200 mΩ	49,693 mΩ	49,698 mΩ	0,010 ± 0,048
	98,270 mΩ	98,28 mΩ	0,010 ± 0,043
200 mA/ 200 mΩ	49,693 mΩ	49,698 mΩ	0,010 ± 0,048
	98,270 mΩ	98,28 mΩ	0,010 ± 0,043
100 mA/ 200 mΩ	501,830 mΩ	501,90 mΩ	0,014 ± 0,025
	1004,31 mΩ	1004,4 mΩ	0,009 ± 0,021

Notas:
En esta calibración el mensurando es el error relativo del instrumento bajo calibración y el proceso de medición está formalizado con base en la siguiente expresión:

Er=[L-P)/P]*100

Donde: L= Valor del instrumento bajo calibración
P= Valor del patrón

y la incertidumbre reportada es la incertidumbre expandida de medida asociada al error relativo.

Instrumento: *Instrument*	Medidor de baja resistencia		
Marca: *Manufacturer*	Raytech	**Modelo:** *Model/Type*	WR14
No. de serie: *Serial number*	422-216	**No. de ID:** *Id number*	s/n

No. de Certificado: CA-CE-45115-11
Certificate number

Resistencia eléctrica Canal B

Intervalo de medida	Valor de referencia (P)	Valor medido (L)	Error relativo ± Incertidumbre (%)
15 A / 20 mΩ	9,9814 mΩ	9,980 mΩ	-0,014 ± 0,012
15 A/ 200 mΩ	49,665 mΩ	49,662 mΩ	-0,006 ± 0,020
	100,061 mΩ	100,03 mΩ	-0,031 ± 0,012
10 A / 20 mΩ	9,9814 mΩ	9,980 mΩ	-0,014 ± 0,012
10 A/ 200 mΩ	49,665 mΩ	49,662 mΩ	-0,006 ± 0,020
	100,061 mΩ	100,03 mΩ	-0,031 ± 0,012
5 A / 20 mΩ	9,9814 mΩ	9,980 mΩ	-0,014 ± 0,012
5 A/ 200 mΩ	49,665 mΩ	49,662 mΩ	-0,006 ± 0,020
	100,061 mΩ	100,03 mΩ	-0,031 ± 0,012
2 A / 20 mΩ	9,9814 mΩ	9,980 mΩ	-0,014 ± 0,012
2 A/ 200 mΩ	49,665 mΩ	49,660 mΩ	-0,010 ± 0,020
	100,061 mΩ	100,02 mΩ	-0,041 ± 0,012
1 A / 20 mΩ	9,9814 mΩ	9,979 mΩ	-0,024 ± 0,012
1 A/ 200 mΩ	49,693 mΩ	49,690 mΩ	-0,006 ± 0,048
	98,270 mΩ	98,26 mΩ	-0,010 ± 0,043
500 mA/ 200 mΩ	49,693 mΩ	49,698 mΩ	0,010 ± 0,048
	98,270 mΩ	98,28 mΩ	0,010 ± 0,043
200 mA/ 200 mΩ	49,693 mΩ	49,696 mΩ	0,006 ± 0,048
	98,270 mΩ	98,28 mΩ	0,010 ± 0,043
100 mA/ 200 mΩ	501,830 mΩ	501,90 mΩ	0,014 ± 0,025
	1004,31 mΩ	1004,4 mΩ	0,009 ± 0,021

Notas:
En esta calibración el mensurando es el error relativo del instrumento bajo calibración y el proceso de medición está formalizado con base en la siguiente expresión:

Er=[L-P)/P]*100

Donde: L= Valor del instrumento bajo calibración
P= Valor del patrón

y la incertidumbre reportada es la incertidumbre expandida de medida asociada al error relativo.

Instrumento: *Instrument*	Medidor de baja resistencia		
Marca: *Manufacturer*	Raytech	**Modelo:** *Model/Type*	WR14
No. de serie: *Serial number*	422-216	**No. de ID:** *Id number*	s/n

No. de Certificado: CA-CE-45115-11
Certificate number

CARTA DE TRAZABILIDAD MAGNITUDES ELÉCTRICAS I

Clave: CNFR-TZ-01-04

F-CNF-09

CENTRO NACIONAL DE METROLOGÍA
Patrón Nacional: Tensión eléc. Continua [1,0 µV/V] Patrón Nacional: Resistencia eléctrica [1,0 µΩ/Ω]
Patrón Nacional: Corriente eléc. Continua [5,8 µA/A]

LAPEM ACREDITACIÓN E-43			
Nombre:	Resistor	Resistor	Resistor
Marca:	L&N	L&N	L&N
Modelo:	4210	4210	4224-B
Serie	1806383	1806383	1867429
Calibró	CENAM	CENAM	CENAM
Folio	20222580	20222580	20222378
U(tea)	-----	-----	-----
U(cea)	-----	-----	-----
U(pea)	-----	-----	-----
U(ohm)	2,2 µΩ/Ω	2,2 µΩ/Ω	50 µΩ/Ω

No. control	PR-001	PR-006
Nombre:	Multímetro 8 ½	Multímetro 8 ½
Marca:	Hewlett Packard	Agilent
Modelo:	3458A	3458A
Serie	2823A18224	MY45048269
Calibró	CENAM	CENAM
CERT (tec)	CC-410-141/2023	CC-410-247/2022
CERT (tea)	CC-410-137/2023	CC-410-249/2022
CERT (Ω)	CC-410-139/2023	CC-410-251/2022
CERT (dci)	CC-410-142/2023	CC-410-250/2022
CERT (aci)	CC-410-140/2023	CC-410-248/2022
Calibrado	2023-07-10	2022-06-21
Vence:	2025-07-10	2024-06-21
U(tec)	3,7 µV/V	5,2 µV/V
U(tea)	61 µV/V	86 µV/V
U(Ω)	7,5 µΩ/Ω	11 µΩ/Ω
U(cec)	21 µA/A	30 µA/A
U(cea)	0,012 %	0,017 %

No. control:	PR-003	PT-097	PR-012
Nombre:	Derivador	Transductor	Transductor
Marca:	Fluke	Danisense	Danisense
Modelo:	Y5020	DS600UB-1V	DS600UB-1V
Serie	6810001	22140450005	20410450039
Calibró	LAPEM	CANHEFERN	LAPEM
Certificado	20240420	CA-CE-42490	20231103
Calibrado	2024-03-07	2024-01-04	2023-06-06
Vence:	2025-03-07	2025-01-04	2024-06-06
U(tec)	-----	-----	-----
U(tea)	-----	-----	-----
U(Ω)	0,0065%	-----	-----
U(cec)	0,0065%	0,020 %	0,014 %
U(cea)	0,014 %	0,020 %	0,014 %

No. control:	PT-105	PT-031	PT-120
Nombre:	Derivador	Conjunto resistores	Década resistores
Marca:	Fluke	Honeywell	General Radio
Modelo:	Y5020	Varios	1433-B
Serie	4975016	Varios	I0852
Calibró	CANHEFERN	CANHEFERN	CANHEFERN
Certificado	CA-CE-42485	CA-CE-42423	CA-CE-42502
Calibrado	2024-01-04	2024-01-04	2024-01-04
Vence:	2025-01-04	2025-01-04	2025-01-04
U(tec)	----	----	----
U(tea)	----	----	0,056%
U(Ω)	92 µΩ/Ω	0,010 %	12 µΩ/Ω
U(cec)	----	0,010 %	----
U(cea)	----	----	----

Certificado de Calibración
CALIBRATION CERTIFICATE

LOTE-L-16433

No. de Certificado: CA-CE-45116-11
Certificate number

Cliente: SEDEINSA
Customer
16 de Septiembre 404 DEP 202 H, Coatzacoalcos Centro, Coatzacoalcos, Veracruz, México 96400

Lugar donde se efectuó la calibración: Esperanza 111 , Carretas, Querétaro, Querétaro, México 76050
Place where the calibration was carried out

Instrumento: *Instrument*	Medidor de resistencia de aislamiento	**Marca:** *Manufacturer*	MEGGER	**Modelo:** *Model/Type*	MIT1025
No. de serie: *Serial number*	102370759	**No. de identificación:** *Id number*	s/n	**No. de Control:** *Control number*	E-048033
Condiciones ambientales durante la calibración: *Environmental conditions of measurement*		**Temperatura:** *Temperature*	(22.1 ± 3)°C	**Humedad relativa:** *Relative humidity*	(37 ± 5)%

Resultado de la calibración: Ver tabla de resultados
Calibration result *See results table*

Fecha de Calibración: 2024-05-02
Calibration date

Fecha de recepción: 2024-05-02
Reception date

Fecha de emisión: 2024-05-02
Issue date

Observaciones:
Observations

* Los resultados que se presentan en este certificado tienen trazabilidad a patrones nacionales.
The results that appear in this certificate have traceability to national standards
* La incertidumbre de medición se expresa a un nivel de confianza aproximadamente del 95% con un factor de cobertura k = 2 y considera la heredada por los patrones utilizados y la originada por la variabilidad del instrumento calibrado.
The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2 providing a level of confidence of approximately 95%
* Los resultados y los niveles de incertidumbres declarados en este certificado corresponden exclusivamente al instrumento descrito en el momento de la calibración.
The results and the level of uncertainties declared in this certificate correspond exclusively to the instrument described at the moment of the calibration
* Este certificado debe ser reproducido sólo de manera íntegra, su reproducción parcial requiere la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
This certificate includes the number of sheets indicated in the top. We do not recommend the partial reproduction of it, because it can lead to wrong interpretations of their results
* La incertidumbre mostrada para cada patrón es la mejor que se alcanza en el laboratorio utilizando dicho instrumento. En caso de equipos multifunción es la asociada a tensión eléctrica continua.
The uncertainly shown for each pattern is the best one than this instrument is reached in the laboratory using. In case of equipment multifunction it is the associate to direct voltage.

Responsable de la medición: Eduardo Alfonso Villegas García
Responsible for the measurement Metrólogo

Revisó y aprobó: Oscar Gutiérrez Galván
Approved by Jefe del Laboratorio / Signatario

ema LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO E-85

Firma electrónica (sello UUID):
4d9b45c2-be01-4fad-9bae-94fd15e8875d

Acreditado desde: 2011-10-19

"Acreditación otorgada bajo la norma NMX-EC-17025-IMNC-2018 ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y de calibración"
"Acreditation granted under standard NMX-EC-17025-IMNC-2018 ISO/IEC 17025:2017"

F-CNF-013 Rev. 01

Patrones utilizados
Standard used

	Patron utilizado *Standard used*	**Patron utilizado** *Standard used*
No. de control *Control number*	PT-055	PT-042
Instrumento *Instrument*	Resistor Emulado	Década
Marca *Manufacturer*	CANHEFERN	Cropico
Modelo *Model/Type*	500G-15kV-1	RH9A-1
No. de serie *Serial number*	500G-15kV-1-01	17K-0453
Calibrado por *Calibrated by*	CANHEFERN	CANHEFERN
No. de informe o certificado *Report or certificate number*	CA-CE-42447	CA-CE-42434
Calibrado *Calibration date*	2024-01-04	2024-01-04
Próxima calibración *Calibration due*	2025-01-04	2025-01-04
Incertidumbre *Uncertainty*	1,0 %	0.50%

Procedimientos utilizados
Calibrations procedure

Nombre *Name*	**Número-Revisión** *Revision number*	**Método** *Method*
Medidores de resistencia de aislamiento	CNFR-I-050-14	Directo

Observaciones adicionales
Observations

El No. de certificado descrito en la etiqueta de calibración y el código QR correspondiente a este servicio, no contará con los últimos 2 dígitos identificados en el número de certificado CA-CE-45116-11. Los últimos 2 dígitos (terminación -11, -12, -13 o similar) identifican al grupo de certificados que se han emitido como resultado de la calibración del instrumento.
En la(s) carta(s), el valor mencionado, junto el nombre de la magnitud, bajo el encabezado “Centro Nacional de Metrología“ Corresponde al nivel de incertidumbre heredada por el CENAM. Ya sea heredada directamente o a través de un laboratorio acreditado y es diferente a la incertidumbre del patrón nacional.
La clave de los certificados del CENAM inician con “CNM-” en la carta de trazabilidad se omiten para mejorar la legibilidad.

Verifique el contenido de su certificado de calibración empleando los códigos QR en la parte inferior de la portada.
Check the content of your calibration certificate using the QR codes at the bottom of the cover.

1. El código QR ubicado en la parte inferior izquierda, le permite verificar que los datos de la portada corresponden con los de su equipo.
   The QR code located at the bottom left, allows you to verify that the data on the cover corresponds to that of your equipment.
2. El código QR ubicado en la parte inferior derecha, le permite verificar que el contenido de su certificado de calibración corresponde con el registrado en nuestra base de datos.
   The QR code located at the bottom right, allows you to verify that the content of your calibration certificate corresponds to that registered in our database.
3. También puede verificar su certificado de calibración ingresando el UUID en el siguiente sitio: https://canh.canhefern.com/search
   You can also check your calibration certificate by entering the UUID at the following site: https://canh.canhefern.com/search

Instrumento: *Instrument*	Medidor de resistencia de aislamiento		
Marca: *Manufacturer*	MEGGER	**Modelo:** *Model/Type*	MIT1025
No. de serie: *Serial number*	102370759	**No. de ID:** *Id number*	s/n

No. de Certificado: CA-CE-45116-11
Certificate number

Resistencia eléctrica

Tensión	Intervalo de medida	Valor de referencia (P)	Valor medido (L)	Error relativo ± Incertidumbre (%)
500 V	100 GΩ	1,995 GΩ	1,995 GΩ	0,0 ± 1,0
		4,998 GΩ	5,00 GΩ	0,0 ± 1,0
		9,99 GΩ	10,01 GΩ	0,2 ± 1,0
		20,00 GΩ	20,00 GΩ	0,0 ± 1,0
		49,97 GΩ	50,0 GΩ	0,1 ± 1,0
		100,24 GΩ	99,8 GΩ	-0,4 ± 2,0
1000 V	200 GΩ	1,995 GΩ	1,997 GΩ	0,1 ± 1,0
		4,998 GΩ	5,00 GΩ	0,0 ± 1,0
		9,99 GΩ	10,02 GΩ	0,3 ± 1,0
		20,00 GΩ	20,00 GΩ	0,0 ± 1,0
		49,97 GΩ	50,0 GΩ	0,1 ± 1,0
		100,2 GΩ	99,0 GΩ	-1,2 ± 2,0
2,50 kV	500 GΩ	9,96 GΩ	10,02 GΩ	0,6 ± 1,0
		19,90 GΩ	20,0 GΩ	0,5 ± 1,0
		49,91 GΩ	50,1 GΩ	0,4 ± 1,0
		97,8 GΩ	98,5 GΩ	0,7 ± 2,0
		400,1 GΩ	400 GΩ	0,0 ± 2,0
5,00 kV	1 TΩ	19,90 GΩ	20,1 GΩ	1,0 ± 1,0
		49,90 GΩ	50,2 GΩ	0,6 ± 1,0
		97,90 GΩ	97,7 GΩ	-0,2 ± 2,0
		400,1 GΩ	398 GΩ	-0,5 ± 2,1
10,00 kV	1 TΩ	21,6 GΩ	21,6 GΩ	0,0 ± 1,0
		54,1 GΩ	54,0 GΩ	-0,2 ± 1,0
		101,6 GΩ	101,3 GΩ	-0,3 ± 2,0
		408,4 GΩ	406 GΩ	-0,6 ± 2,1

Notas:
En esta calibración el mensurando es el error relativo del instrumento bajo calibración y el proceso de medición está formalizado con base en la siguiente expresión:

Er = [(L-P)/P]*100

Donde: L valor del instrumento bajo calibración.
P valor del patrón.
La incertidumbre reportada es la incertidumbre expandida de medida asociada al error relativo.

Instrumento: *Instrument*	Medidor de resistencia de aislamiento		
Marca: *Manufacturer*	MEGGER	**Modelo:** *Model/Type*	MIT1025
No. de serie: *Serial number*	102370759	**No. de ID:** *Id number*	s/n

MODO GENERACIÓN

Tensión eléctrica continua

Intervalo de medida	Valor de referencia (P)	Valor indicado (L)	Error relativo ± Incertidumbre (%)
10,00 kV	508 V	507 V	-0,2 ± 1,0
	1,018 kV	1,017 kV	-0,1 ± 1,0
	2,55 kV	2,55 kV	0,0 ± 1,0
	5,09 kV	5,10 kV	0,2 ± 1,0
	10,17 kV	10,22 kV	0,5 ± 1,0

Notas:
En esta calibración el mensurando es el error relativo del instrumento bajo calibración y el proceso de medición está formalizado con base en la siguiente expresión:

Er = [(L-P)/P]*100

Donde: L valor del instrumento bajo calibración.
P valor del patrón.

La incertidumbre reportada es la incertidumbre expandida de medida asociada al error relativo.

Instrumento: *Instrument*	Medidor de resistencia de aislamiento
Marca: *Manufacturer*	MEGGER
Modelo: *Model/Type*	MIT1025
No. de serie: *Serial number*	102370759
No. de ID: *Id number*	s/n

No. de Certificado: CA-CE-45116-11
Certificate number

CARTA DE TRAZABILIDAD MAGNITUDES ELÉCTRICAS I

Clave: CNFR-TZ-01-09
F-CNF-09

CENTRO NACIONAL DE METROLOGÍA

Patrón Nacional: Tensión eléc. Continua [1,0 µV/V]
Patrón Nacional: Resistencia eléctrica [1,0 µΩ/Ω]

Patrón Nacional: Corriente eléc. Continua [5,8 µA/A]

No. control	PR-001	PR-006
Nombre:	Multímetro 8 ½	Multímetro 8 ½
Marca:	Hewlett Packard	Agilent
Modelo:	3458A	3458A
Serie	2823A18224	MY45048269
Calibró	CENAM	CENAM
CERT (tec)	CC-410-141/2023	CC-410-247/2022
CERT (tea)	CC-410-137/2023	CC-410-249/2022
CERT (Ω)	CC-410-139/2023	CC-410-251/2022
CERT (dci)	CC-410-142/2023	CC-410-250/2022
CERT (aci)	CC-410-140/2023	CC-410-248/2022
Calibrado	2023-07-10	2022-06-21
Vence:	2025-07-10	2024-06-21
U(tec)	3,7 µV/V	5,2 µV/V
U(tea)	61 µV/V	86 µV/V
U(Ω)	7,5 µΩ/Ω	11 µΩ/Ω
U(cec)	21 µA/A	30 µA/A
U(cea)	0,012 %	0,017 %

No. control:	PT-055	PT-025	PT-058
Nombre:	Resistor emulado	Divisor	Punta de alta tensión 3s
Marca:	CANHEFERN	OHM Labs	CANHEFERN
Modelo:	500G-15kV-1	HVS-150	3-80K40
Serie	500G-15kV-1-01	22290	s/n
Calibró	CANHEFERN	CANHEFERN	CANHEFERN
Certificado	CA-CE-42447	CA-CE-42417	CA-CE-42450
Calibrado	2024-01-04	2024-01-04	2024-01-04
Vence:	2025-01-04	2025-01-04	2025-01-04
U(tec)	1,0 %	0.032 %	0.58 %
U(tea)	-----	0.20 %	-----
U(Ω)	1,0 %	-----	1,0 %
U(cec)	-----	-----	-----
U(cea)	-----	-----	-----

No. control:	PT-016	PT-042	PT-034
Nombre:	Década	Década	Década
Marca:	Guildline	Cropico	General Radio
Modelo:	9347/1G	RH9A-1	1434-G
Serie	63877	17K-0453	3279
Calibró	CANHEFERN	CANHEFERN	CANHEFERN
Certificado	CA-CE-42408	CA-CE-42434	CA-CE-42426
Calibrado	2024-01-04	2024-01-04	2024-01-04
Vence:	2025-01-04	2025-01-04	2025-01-04
U(tec)	-----	-----	-----
U(tea)	-----	-----	0,056%
U(Ω)	12 µΩ/Ω	-----	12 µΩ/Ω
U(cec)	-----	-----	-----
U(cea)	-----	-----	-----

Certificado de Calibración
CALIBRATION CERTIFICATE

LOTE-L-16433

No. de Certificado: CA-CE-45117-11
Certificate number

Cliente: SEDEINSA
Customer
16 de Septiembre 404 DEP 202 H, Coatzacoalcos Centro, Coatzacoalcos, Veracruz, México 96400

Lugar donde se efectuó la calibración: Esperanza 111 , Carretas, Querétaro, Querétaro, México 76050
Place where the calibration was carried out

Instrumento: *Instrument*	Medidor de resistencia de aislamiento	**Marca:** *Manufacturer*	Megger	**Modelo:** *Model/Type*	MIT525
No. de serie: *Serial number*	102128975	**No. de identificación:** *Id number*	s/n	**No. de Control:** *Control number*	E-048034
Condiciones ambientales durante la calibración: *Environmental conditions of measurement*		**Temperatura:** *Temperature*	(22.1 ± 3)°C	**Humedad relativa:** *Relative humidity*	(37 ± 5)%

Resultado de la calibración: Ver tabla de resultados
Calibration result *See results table*

Fecha de Calibración: 2024-05-02
Calibration date

Fecha de recepción: 2024-05-02
Reception date

Fecha de emisión: 2024-05-02
Issue date

Observaciones:
Observations

* Los resultados que se presentan en este certificado tienen trazabilidad a patrones nacionales.
The results that appear in this certificate have traceability to national standards
* La incertidumbre de medición se expresa a un nivel de confianza aproximadamente del 95% con un factor de cobertura k = 2 y considera la heredada por los patrones utilizados y la originada por la variabilidad del instrumento calibrado.
The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2 providing a level of confidence of approximately 95%
* Los resultados y los niveles de incertidumbres declarados en este certificado corresponden exclusivamente al instrumento descrito en el momento de la calibración.
The results and the level of uncertainties declared in this certificate correspond exclusively to the instrument described at the moment of the calibration
* Este certificado debe ser reproducido sólo de manera íntegra, su reproducción parcial requiere la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
This certificate includes the number of sheets indicated in the top. We do not recommend the partial reproduction of it, because it can lead to wrong interpretations of their results
* La incertidumbre mostrada para cada patrón es la mejor que se alcanza en el laboratorio utilizando dicho instrumento. En caso de equipos multifunción es la asociada a tensión eléctrica continua.
The uncertainly shown for each pattern is the best one than this instrument is reached in the laboratory using. In case of equipment multifunction it is the associate to direct voltage.

Responsable de la medición: Eduardo Alfonso Villegas García
Responsible for the measurement Metrólogo

Revisó y aprobó: Oscar Gutiérrez Galván
Approved by Jefe del Laboratorio / Signatario

ema LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO E-85

Firma electrónica (sello UUID):
c8a03e4d-980c-43d6-9405-d293fb0be0d3

Acreditado desde: 2011-10-19

"Acreditación otorgada bajo la norma NMX-EC-17025-IMNC-2018 ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y de calibración"
"Acreditation granted under standard NMX-EC-17025-IMNC-2018 ISO/IEC 17025:2017"

F-CNF-013 Rev. 01

Patrones utilizados
Standard used

	Patron utilizado *Standard used*	**Patron utilizado** *Standard used*
No. de control *Control number*	PT-055	PT-042
Instrumento *Instrument*	Resistor Emulado	Década
Marca *Manufacturer*	CANHEFERN	Cropico
Modelo *Model/Type*	500G-15kV-1	RH9A-1
No. de serie *Serial number*	500G-15kV-1-01	17K-0453
Calibrado por *Calibrated by*	CANHEFERN	CANHEFERN
No. de informe o certificado *Report or certificate number*	CA-CE-42447	CA-CE-42434
Calibrado *Calibration date*	2024-01-04	2024-01-04
Próxima calibración *Calibration due*	2025-01-04	2025-01-04
Incertidumbre *Uncertainty*	1,0 %	0.50%

Procedimientos utilizados
Calibrations procedure

Nombre *Name*	**Número-Revisión** *Revision number*	**Método** *Method*
Medidores de resistencia de aislamiento	CNFR-I-050-14	Directo

Observaciones adicionales
Observations

El No. de certificado descrito en la etiqueta de calibración y el código QR correspondiente a este servicio, no contará con los últimos 2 dígitos identificados en el número de certificado CA-CE-45117-11. Los últimos 2 dígitos (terminación -11, -12, -13 o similar) identifican al grupo de certificados que se han emitido como resultado de la calibración del instrumento.
En la(s) carta(s), el valor mencionado, junto el nombre de la magnitud, bajo el encabezado “Centro Nacional de Metrología“ Corresponde al nivel de incertidumbre heredada por el CENAM. Ya sea heredada directamente o a través de un laboratorio acreditado y es diferente a la incertidumbre del patrón nacional.
La clave de los certificados del CENAM inician con “CNM-” en la carta de trazabilidad se omiten para mejorar la legibilidad.

Verifique el contenido de su certificado de calibración empleando los códigos QR en la parte inferior de la portada.
Check the content of your calibration certificate using the QR codes at the bottom of the cover.

1. El código QR ubicado en la parte inferior izquierda, le permite verificar que los datos de la portada corresponden con los de su equipo.
   The QR code located at the bottom left, allows you to verify that the data on the cover corresponds to that of your equipment.
2. El código QR ubicado en la parte inferior derecha, le permite verificar que el contenido de su certificado de calibración corresponde con el registrado en nuestra base de datos.
   The QR code located at the bottom right, allows you to verify that the content of your calibration certificate corresponds to that registered in our database.
3. También puede verificar su certificado de calibración ingresando el UUID en el siguiente sitio: https://canh.canhefern.com/search
   You can also check your calibration certificate by entering the UUID at the following site: https://canh.canhefern.com/search

Instrumento: *Instrument*	Medidor de resistencia de aislamiento		
Marca: *Manufacturer*	Megger	**Modelo:** *Model/Type*	MIT525
No. de serie: *Serial number*	102128975	**No. de ID:** *Id number*	s/n

No. de Certificado: CA-CE-45117-11
Certificate number

Resistencia eléctrica

Tensión	Intervalo de medida	Valor de referencia (P)	Valor medido (L)	Error relativo ± Incertidumbre (%)
250 V	50 GΩ	1,995 GΩ	2,000 GΩ	0,3 ± 1,0
		4,998 GΩ	5,02 GΩ	0,4 ± 1,0
		9,99 GΩ	10,07 GΩ	0,8 ± 1,0
		20,00 GΩ	20,2 GΩ	1,0 ± 1,0
		49,97 GΩ	51,2 GΩ	2,5 ± 1,0
500 V	100 GΩ	1,995 GΩ	2,000 GΩ	0,3 ± 1,0
		4,998 GΩ	5,02 GΩ	0,4 ± 1,0
		9,99 GΩ	10,06 GΩ	0,7 ± 1,0
		20,00 GΩ	20,1 GΩ	0,5 ± 1,0
		49,97 GΩ	50,6 GΩ	1,3 ± 1,0
		100,24 GΩ	101,5 GΩ	1,3 ± 2,0
1000 V	200 GΩ	1,995 GΩ	2,000 GΩ	0,3 ± 1,0
		4,998 GΩ	5,01 GΩ	0,2 ± 1,0
		9,99 GΩ	10,04 GΩ	0,5 ± 1,0
		20,00 GΩ	20,1 GΩ	0,5 ± 1,0
		49,97 GΩ	50,4 GΩ	0,9 ± 1,0
		100,24 GΩ	100,3 GΩ	0,1 ± 2,0
2500 V	500 GΩ	9,96 GΩ	10,03 GΩ	0,7 ± 1,0
		19,90 GΩ	20,1 GΩ	1,0 ± 1,0
		49,91 GΩ	50,2 GΩ	0,6 ± 1,0
		97,83 GΩ	99,1 GΩ	1,3 ± 2,0
		400,1 GΩ	405 GΩ	1,2 ± 2,0
5000 V	1 TΩ	19,90 GΩ	20,00 GΩ	0,5 ± 1,0
		49,91 GΩ	50,2 GΩ	0,6 ± 1,0
		97,83 GΩ	97,8 GΩ	0,0 ± 2,0
		400,1 GΩ	401 GΩ	0,2 ± 2,0

Notas:
En esta calibración el mensurando es el error relativo del instrumento bajo calibración y el proceso de medición está formalizado con base en la siguiente expresión:

$$\mathbf{Er = [(L-P)/P]*100}$$

Donde: L valor del instrumento bajo calibración.
P valor del patrón.
La incertidumbre reportada es la incertidumbre expandida de medida asociada al error relativo.

Instrumento: *Instrument*	Medidor de resistencia de aislamiento		
Marca: *Manufacturer*	Megger	**Modelo:** *Model/Type*	MIT525
No. de serie: *Serial number*	102128975	**No. de ID:** *Id number*	s/n

No. de Certificado: CA-CE-45117-11
Certificate number

MODO GENERACIÓN

Tensión eléctrica continua

Intervalo de medida	Valor indicado (L)	Valor de referencia (P)	Error relativo ± Incertidumbre (%)
5000 V	254 V	254 V	0,0 ± 1,0
	510 V	509 V	0,2 ± 1,0
	1025 V	1023 V	0,2 ± 1,0
	2565 V	2560 V	0,2 ± 1,0
	5108 V	5099 V	0,2 ± 1,0

Notas:
En esta calibración el mensurando es el error relativo del instrumento bajo calibración y el proceso de medición está formalizado con base en la siguiente expresión:

$$Er = [(L-P)/P]*100$$

Donde: L valor del instrumento bajo calibración.
P valor del patrón.
La incertidumbre reportada es la incertidumbre expandida de medida asociada al error relativo.

Instrumento: *Instrument*	Medidor de resistencia de aislamiento
Marca: *Manufacturer*	Megger
Modelo: *Model/Type*	MIT525
No. de serie: *Serial number*	102128975
No. de ID: *Id number*	s/n

No. de Certificado: CA-CE-45117-11
Certificate number

CARTA DE TRAZABILIDAD MAGNITUDES ELÉCTRICAS I

Clave: CNFR-TZ-01-09

F-CNF-09

CENTRO NACIONAL DE METROLOGÍA

Patrón Nacional: Tensión eléc. Continua [1,0 µV/V]
Patrón Nacional: Resistencia eléctrica [1,0 µΩ/Ω]

Patrón Nacional: Corriente eléc. Continua [5,8 µA/A]

No. control	PR-001	PR-006
Nombre:	Multímetro 8 ½	Multímetro 8 ½
Marca:	Hewlett Packard	Agilent
Modelo:	3458A	3458A
Serie	2823A18224	MY45048269
Calibró	CENAM	CENAM
CERT (tec)	CC-410-141/2023	CC-410-247/2022
CERT (tea)	CC-410-137/2023	CC-410-249/2022
CERT (Ω)	CC-410-139/2023	CC-410-251/2022
CERT (dci)	CC-410-142/2023	CC-410-250/2022
CERT (aci)	CC-410-140/2023	CC-410-248/2022
Calibrado	2023-07-10	2022-06-21
Vence:	2025-07-10	2024-06-21
U(tec)	3,7 µV/V	5,2 µV/V
U(tea)	61 µV/V	86 µV/V
U(Ω)	7,5 µΩ/Ω	11 µΩ/Ω
U(cec)	21 µA/A	30 µA/A
U(cea)	0,012 %	0,017 %

No. control:	PT-055	PT-025	PT-058
Nombre:	Resistor emulado	Divisor	Punta de alta tensión 3s
Marca:	CANHEFERN	OHM Labs	CANHEFERN
Modelo:	500G-15kV-1	HVS-150	3-80K40
Serie	500G-15kV-1-01	22290	s/n
Calibró	CANHEFERN	CANHEFERN	CANHEFERN
Certificado	CA-CE-42447	CA-CE-42417	CA-CE-42450
Calibrado	2024-01-04	2024-01-04	2024-01-04
Vence:	2025-01-04	2025-01-04	2025-01-04
U(tec)	1,0 %	0.032 %	0.58 %
U(tea)	-----	0.20 %	-----
U(Ω)	1,0 %	-----	1,0 %
U(cec)	-----	-----	-----
U(cea)	-----	-----	-----

No. control:	PT-016	PT-042	PT-034
Nombre:	Década	Década	Década
Marca:	Guildline	Cropico	General Radio
Modelo:	9347/1G	RH9A-1	1434-G
Serie	63877	17K-0453	3279
Calibró	CANHEFERN	CANHEFERN	CANHEFERN
Certificado	CA-CE-42408	CA-CE-42434	CA-CE-42426
Calibrado	2024-01-04	2024-01-04	2024-01-04
Vence:	2025-01-04	2025-01-04	2025-01-04
U(tec)	-----	-----	-----
U(tea)	-----	-----	0,056%
U(Ω)	12 µΩ/Ω	-----	12 µΩ/Ω
U(cec)	-----	-----	-----
U(cea)	-----	-----	-----

Certificado de Calibración
CALIBRATION CERTIFICATE

LOTE-L-16433

No. de Certificado: CA-CE-45118-11
Certificate number

Cliente: SEDEINSA
Customer
16 de Septiembre 404 DEP 202 H, Coatzacoalcos Centro, Coatzacoalcos, Veracruz, México 96400

Lugar donde se efectuó la calibración: Esperanza 111 , Carretas, Querétaro, Querétaro, México 76050
Place where the calibration was carried out

Instrumento: *Instrument*	Multímetro de gancho	**Marca:** *Manufacturer*	Fluke	**Modelo:** *Model/Type*	376
No. de serie: *Serial number*	s/n	**No. de identificación:** *Id number*	s/n	**No. de Control:** *Control number*	E-048035
Condiciones ambientales durante la calibración: *Environmental conditions of measurement*		**Temperatura:** *Temperature*	(22.7 ± 3)°C	**Humedad relativa:** *Relative humidity*	(31 ± 5)%

Resultado de la calibración: Ver tabla de resultados
Calibration result *See results table*

Fecha de Calibración: 2024-05-02
Calibration date

Fecha de recepción: 2024-05-02
Reception date

Fecha de emisión: 2024-05-02
Issue date

Observaciones:
Observations

* Los resultados que se presentan en este certificado tienen trazabilidad a patrones nacionales.
The results that appear in this certificate have traceability to national standards
* La incertidumbre de medición se expresa a un nivel de confianza aproximadamente del 95% con un factor de cobertura k = 2 y considera la heredada por los patrones utilizados y la originada por la variabilidad del instrumento calibrado.
The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2 providing a level of confidence of approximately 95%
* Los resultados y los niveles de incertidumbres declarados en este certificado corresponden exclusivamente al instrumento descrito en el momento de la calibración.
The results and the level of uncertainties declared in this certificate correspond exclusively to the instrument described at the moment of the calibration
* Este certificado debe ser reproducido sólo de manera íntegra, su reproducción parcial requiere la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
This certificate includes the number of sheets indicated in the top. We do not recommend the partial reproduction of it, because it can lead to wrong interpretations of their results
* La incertidumbre mostrada para cada patrón es la mejor que se alcanza en el laboratorio utilizando dicho instrumento. En caso de equipos multifunción es la asociada a tensión eléctrica continua.
The uncertainly shown for each pattern is the best one than this instrument is reached in the laboratory using. In case of equipment multifunction it is the associate to direct voltage.

Responsable de la medición: José Antonio González Meza Barrera
Responsible for the measurement Metrólogo

Revisó y aprobó: Oscar Gutiérrez Galván
Approved by Jefe del Laboratorio / Signatario

ema LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO E-85

Firma electrónica (sello UUID):
2203418c-cf17-41fd-9f29-ea1e6e19eb7b

Acreditado desde: 2011-10-19

"Acreditación otorgada bajo la norma NMX-EC-17025-IMNC-2018 ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y de calibración"
"Acreditation granted under standard NMX-EC-17025-IMNC-2018 ISO/IEC 17025:2017"

F-CNF-013 Rev. 01

Patrones utilizados
Standard used

	Patron utilizado *Standard used*	**Patron utilizado** *Standard used*
No. de control *Control number*	PT-004	PT-095
Instrumento *Instrument*	Calibrador	Probador de interruptores
Marca *Manufacturer*	FLUKE	Omicron
Modelo *Model/Type*	5502A	CMC356
No. de serie *Serial number*	6017801	KD697T
Calibrado por *Calibrated by*	CANHEFERN	CANHEFERN
No. de informe o certificado *Report or certificate number*	CA-CE-42397	CA-CE-42479
Calibrado *Calibration date*	2024-01-04	2024-01-04
Próxima calibración *Calibration due*	2025-01-04	2025-01-04
Incertidumbre *Uncertainty*	3,8 µV/V	0,012 %

Procedimientos utilizados
Calibrations procedure

Nombre *Name*	**Número-Revisión** *Revision number*	**Método** *Method*
Calibración de ganchos y sondas de corriente	CNFR-I-033-02	Directo

Observaciones adicionales
Observations

El No. de certificado descrito en la etiqueta de calibración y el código QR correspondiente a este servicio, no contará con los últimos 2 dígitos identificados en el número de certificado CA-CE-45118-11. Los últimos 2 dígitos (terminación -11, -12, -13 o similar) identifican al grupo de certificados que se han emitido como resultado de la calibración del instrumento.
En la(s) carta(s), el valor mencionado, junto el nombre de la magnitud, bajo el encabezado “Centro Nacional de Metrología“ Corresponde al nivel de incertidumbre heredada por el CENAM. Ya sea heredada directamente o a través de un laboratorio acreditado y es diferente a la incertidumbre del patrón nacional.
La clave de los certificados del CENAM inician con “CNM-” en la carta de trazabilidad se omiten para mejorar la legibilidad.

Verifique el contenido de su certificado de calibración empleando los códigos QR en la parte inferior de la portada.
Check the content of your calibration certificate using the QR codes at the bottom of the cover.

1. El código QR ubicado en la parte inferior izquierda, le permite verificar que los datos de la portada corresponden con los de su equipo.
   The QR code located at the bottom left, allows you to verify that the data on the cover corresponds to that of your equipment.
2. El código QR ubicado en la parte inferior derecha, le permite verificar que el contenido de su certificado de calibración corresponde con el registrado en nuestra base de datos.
   The QR code located at the bottom right, allows you to verify that the content of your calibration certificate corresponds to that registered in our database.
3. También puede verificar su certificado de calibración ingresando el UUID en el siguiente sitio: https://canh.canhefern.com/search
   You can also check your calibration certificate by entering the UUID at the following site: https://canh.canhefern.com/search

Instrumento: *Instrument*	Multímetro de gancho		
Marca: *Manufacturer*	Fluke	**Modelo:** *Model/Type*	376
No. de serie: *Serial number*	s/n	**No. de ID:** *Id number*	s/n

No. de Certificado: CA-CE-45118-11
Certificate number

Tensión eléctrica continua

Intervalo de medida	Valor de referencia (P)	Valor de medida (L)	Error relativo ± Incertidumbre (%)
600 V	120,0 V	119,9 V	-0,083 ± 0,048
	300,0 V	299,9 V	-0,033 ± 0,020
	540,0 V	539,9 V	-0,019 ± 0,012

Tensión eléctrica alterna @ 60 Hz

Intervalo de medida	Valor de referencia (P)	Valor de medida (L)	Error relativo ± Incertidumbre (%)
600 V	120,0 V	120,0 V	0,000 ± 0,065
	300,0 V	300,0 V	0,000 ± 0,048
	540,0 V	540,1 V	0,019 ± 0,054

Corriente eléctrica continua

Intervalo de medida	Valor de referencia	Valor de referencia equivalente (P)	Valor de medida (L)	Error relativo ± Incertidumbre (%)
1000 A	1,2 A	60,00 A	60,2 A	0,33 ± 0,54
	3,6 A	180,0 A	181,0 A	0,56 ± 0,59
	6,0 A	300,0 A	301,7 A	0,57 ± 0,53
	8,4 A	420,0 A	422,4 A	0,57 ± 0,47
	10,0 A	500,0 A	502,6 A	0,52 ± 0,47
	18,0 A	900,0 A	904,7 A	0,52 ± 0,44

Notas:
En esta calibración el mensurando es el error relativo del instrumento bajo calibración y el proceso de medición está formalizado con base en la siguiente expresión:

Er=(L-P)/P*100

Donde: L valor del instrumento bajo calibración
P valor del patrón

y la incertidumbre reportada es la incertidumbre expandida de medida asociada al error relativo.
El valor de referencia equivalente para valores mayores a 20 A, se obtuvieron a través de una bobina Fluke 5500A/COIL la cual simula 50 veces la corriente que se le aplique.

Instrumento: *Instrument*	Multímetro de gancho		
Marca: *Manufacturer*	Fluke	**Modelo:** *Model/Type*	376
No. de serie: *Serial number*	s/n	**No. de ID:** *Id number*	s/n

No. de Certificado: CA-CE-45118-11
Certificate number

Corriente eléctrica alterna @ 60 Hz

Intervalo de medida	Valor de referencia	Valor de referencia equivalente (P)	Valor de medida (L)	Error relativo ± Incertidumbre (%)
1000 A	1,2 A	60,00 A	60,1 A	0,17 ± 0,71
	3,6 A	180,0 A	180,6 A	0,33 ± 0,79
	6,0 A	300,0 A	301,2 A	0,40 ± 0,67
	8,4 A	420,0 A	421,8 A	0,43 ± 0,58
	10,0 A	500,0 A	502,2 A	0,44 ± 0,58
	18,00 A	900,0 A	903,3 A	0,37 ± 0,53

Notas:
En esta calibración el mensurando es el error relativo del instrumento bajo calibración y el proceso de medición está formalizado con base en la siguiente expresión:

Er=(L-P)/P*100

Donde: L valor del instrumento bajo calibración
P valor del patrón

y la incertidumbre reportada es la incertidumbre expandida de medida asociada al error relativo.
El valor de referencia equivalente para valores mayores a 20 A, se obtuvieron a través de una bobina Fluke 5500A/COIL la cual simula 50 veces la corriente que se le aplique.

Instrumento: *Instrument*	Multímetro de gancho		
Marca: *Manufacturer*	Fluke	**Modelo:** *Model/Type*	376
No. de serie: *Serial number*	s/n	**No. de ID:** *Id number*	s/n

No. de Certificado: CA-CE-45118-11
Certificate number

Resistencia eléctrica

Intervalo De medida	Valor de referencia (P)	Valor de medida (L)	Error relativo ± Incertidumbre (%)
600 Ω	120,00 Ω	119,8 Ω	-0,167 ± 0,050
	300,00 Ω	299,8 Ω	-0,067 ± 0,022
	540,00 Ω	539,8 Ω	-0,037 ± 0,019
6000 Ω	1200,0 Ω	1200 Ω	0,000 ± 0,049
	3000,0 Ω	2999 Ω	-0,033 ± 0,021
	5400,0 Ω	5399 Ω	-0,019 ± 0,019

Notas:
En esta calibración el mensurando es el error relativo del instrumento bajo calibración y el proceso de medición está formalizado con base en la siguiente expresión:

Er=(L-P)/P*100

Donde: L valor del instrumento bajo calibración
P valor del patrón

y la incertidumbre reportada es la incertidumbre expandida de medida asociada al error relativo.

Instrumento: *Instrument*	Multímetro de gancho
Marca: *Manufacturer*	Fluke
Modelo: *Model/Type*	376
No. de serie: *Serial number*	s/n
No. de ID: *Id number*	s/n

No. de Certificado: CA-CE-45118-11
Certificate number

CARTA DE TRAZABILIDAD MAGNITUDES ELÉCTRICAS I

Clave: CNFR-TZ-01-03
F-CNF-09

CENTRO NACIONAL DE METROLOGÍA	
Patrón Nacional: Potencia y Energía	[25 µWh/Wh]
Patrón nacional: Tensión eléc. Alterna	[20 µV/V]
Patrón Nacional: Resistencia eléctrica	[1,0 µΩ/Ω]
Patrón nacional Corriente eléc. alterna	[35 µA/A]
Patrón Nacional: Tensión eléc. Continua	[1,0 µV/V]
Patrón Nacional: Corriente eléc. Continua	[5,8 µA/A]

LAPEM ACREDITACIÓN E-43		
Nombre:	Multimedidor	Resistor
Marca:	Radian	L&N
Modelo:	RD-22-332	4210
Serie	206498	1806383
Calibró	CENAM	CENAM
Folio	20230044	20222580
U(tea)	25 µV/V	------
U(cea)	50 µA/A	------
U(pea)	0,010%	------
U(fase)	0,003 º	------
U(energía)	50 µWh/Wh	------
U(reactivos)	50 µvarh/varh	------
U(ohm)	------	2,2 µΩ/Ω

No. control	PR-001	PR-006
Nombre:	Multímetro 8 ½	Multímetro 8 ½
Marca:	Hewlett Packard	Agilent
Modelo:	3458A	3458A
Serie	2823A18224	MY45048269
Calibró	CENAM	CENAM
CERT (tec)	CC-410-141/2023	CC-410-247/2022
CERT (tea)	CC-410-137/2023	CC-410-249/2022
CERT (Ω)	CC-410-139/2023	CC-410-251/2022
CERT (dci)	CC-410-142/2023	CC-410-250/2022
CERT (aci)	CC-410-140/2023	CC-410-248/2022
Calibrado	2023-07-10	2022-06-21
Vence:	2025-07-10	2024-06-21
U(tec)	3,7 µV/V	5,2 µV/V
U(tea)	61 µV/V	86 µV/V
U(Ω)	7,5 µΩ/Ω	11 µΩ/Ω
U(cec)	21 µA/A	30 µA/A
U(cea)	0,012 %	0,017 %

No. control:	PR-007	PR-003	PT-095
Nombre:	Watthorímetro	Derivador	Probador de relevadores
Marca:	Radian	Fluke	Omicron
Modelo:	RD21-232	Y5020	CMC356
Serie	207030	6810001	KD697T
Calibró	LAPEM	LAPEM	CANHEFERN
Certificado	20231303	20240420	CA-CE-42479
Calibrado	2023-07-17	2024-03-07	2024-01-04
Vence:	2024-07-17	2025-03-07	2025-01-04
U(tec)	------	------	----
U(tea)	0,012%	------	0.012 %
U(Ω)	-----	0,0065%	----
U(cec)	-----	0,0065%	----
U(cea)	0,012%	-----	0.012 %
U(pea)	0,014%	-----	0.014 %
U(fase)	0,006 º	-----	0,010 º

No. control:	PT-004
Nombre:	Calibrador
Marca:	FLUKE
Modelo:	5502A
Serie	6017801
Calibró	CANHEFERN
Certificado	CA-CE-42397
Calibrado	2024-01-04
Vence:	2025-01-04
U(tec)	3,8 µV/V
U(tea)	67 µV/V
U(Ω)	8,7 µΩ/Ω
U(cec)	25 µA/A
U(cea)	0,013 %

CERTIFIK
15 de Mayo No.1613 pte. María Luisa,
Monterrey, Nuevo León C.P. 64040
8336-8345, certifik@grupogemelo.com
www.grupogemelo.com
Gemelo

Informe de Calibración No. EL-082793-2

Datos del Cliente	
Nombre:	**SEDEINSA SA DE CV**
Dirección:	AV. 16 DE SEPTIEMBRE 404 - DEP 202-H
	CENTRO
	VERACRUZ
C.P.:	96400

Datos del instrumento			
Descripción:	**EARTH CLAMP TESTER**		
Identificación:	**8362954**		
Marca:	KYORITSU	I. N.:	VER RESULTADOS
Modelo:	4200	D.M.:	VER RESULTADOS
Serie:	8362954		

Fechas	
Recibo:	2023-08-11
Calibración:	2023-08-16
Emisión:	2023-08-16
Vigencia acordada:	2024-08-16

Según Programa de Calibración del Cliente

Resultados de la calibración

Evaluación inicial		
Valor Nominal	Valor Medido	Error
No ajustado		

La calibración fue realizada en:
CERTIFIK

Cualidad	Magnitud	Unidad	Intervalo de medida	Resolución	Valor nominal	Valor medido	Error de medida	Error relativo (%)	Incertidumbre expandida (±)
60 Hz	Corriente eléctrica alterna	mA	0 a 100	0,1	10,0 90,0	9,9 90,1	-0,1 0,1	-1,00 0,11	0,058 0,065
60 Hz	Corriente eléctrica alterna	mA	0 a 1 000	0,1	100,0 900,0	100,1 900,0	0,1 0,0	0,10 0,00	0,066 0,29
60 Hz	Corriente eléctrica alterna	A	0 a 10	0,01	1,00 9,00	1,00 8,96	0,00 -0,04	0,00 -0,44	0,005 8 0,010
60 Hz	Corriente eléctrica alterna	A	0 a 30	0,1	3,0 27,0	3,0 27,0	0,0 0,0	-0,67 0,00	0,058 0,058
50 Hz	Corriente eléctrica alterna	mA	0 a 100	0,1	10,0 90,0	9,9 90,1	-0,1 0,1	-1,00 0,11	0,058 0,065
50 Hz	Corriente eléctrica alterna	mA	0 a 1 000	0,1	100,0 900,0	100,1 900,0	0,1 0,0	0,10 0,00	0,066 0,29
50 Hz	Corriente eléctrica alterna	A	0 a 10	0,01	1,00 9,00	1,00 8,96	0,00 -0,04	0,00 -0,44	0,005 8 0,010
50 Hz	Corriente eléctrica alterna	A	0 a 30	0,1	3,0 27,0	3,0 27,0	0,0 0,0	-0,67 0,00	0,058 0,058
--------	Resistencia eléctrica	Ω	0 a 20	0,01	2,00 18,00	1,98 17,95	-0,02 -0,05	-1,00 -0,28	0,029 0,034
--------	Resistencia eléctrica	Ω	0 a 200	0,1	20,0 180,0	19,8 179,5	-0,2 -0,5	-1,00 -0,28	0,067 0,075
--------	Resistencia eléctrica	Ω	0 a 1 200	1	120 1 080	120 1 078	0 -2	-0,25 -0,19	0,58 0,59

Observaciones y Conclusiones

Recibido en buenas condiciones, I. N.: Intervalo Nominal, D.M: Divisiones Minimas. Laboratorio de calibración acreditado por ema, a.c. con Acreditación número: E-83, vigente a partir de: 2009-09-30.

Datos de calibración

Temperatura: 23 °C
Humedad Relativa: 42 %
P. Atmosférica: No aplica

Método Utilizado:
Comparación directa

Procedimiento(s) utilizado(s)
PC-021 PC-022

Patrones Utilizados

Clave	Descripción	Vencimiento
CTK-396	CALIBRADOR MULTIFUNCIONES	2024-07-26
CTK-418	CAJA DE DECADA DE RESISTENCIA	2024-05-26

Firmas

KEVIN EDUARDO SEMERIAS CHAVEZ
Calibró
N789-M198-220120
Metrólogo

JUAN PABLO IGNACIO LÓPEZ PÉREZ
Revisó y aprobó
N238-G015-170116
Responsable del laboratorio

Los Resultados mostrados en este informe tienen trazabilidad a patrones nacionales, internacionales y/o constantes físicas Aceptadas. ● Se reporta una incertidumbre expandida con un factor de cobertura k = 2 y un nivel de confianza de aproximadamente 95 %, calculada de acuerdo a lo descrito en la NMX-CH-140-IMNC-2002. ● El informe descrito avala únicamente las mediciones e incertidumbre mostradas solamente al momento de la calibración y bajo las condiciones ambientales reportadas. ● Este informe no será valido si no cuenta con las firmas correspondientes o si presenta enmendaduras, borraduras o anotaciones que alteren sus datos originales. ● Esta prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito de CERTIFIK GEMELO, S. A. de C. V.

CERTIFIK
15 de Mayo No.1613 pte. María Luisa,
Monterrey, Nuevo León C.P. 64040
8336-8345, certifik@grupogemelo.com
www.grupogemelo.com
Gemelo

Informe de Calibración No. EL-086281-1

Datos del Cliente	
Nombre:	**SEDEINSA**
Dirección:	AV. 16 DE SEPTIEMBRE 404 - DEP 202-H
	CENTRO
	VERACRUZ
C.P.:	96400

Datos del instrumento			
Descripción:	**MEDIDOR DE RESISTENCIA DE TIERRA**		
Identificación:	**102128975**		
Marca:	MEGGER	I. N.:	VER RESULTADOS
Modelo:	MIT525	D.M.:	VER RESULTADOS
Serie:	102128975		

Fechas	
Recibo:	2024-04-04
Calibración:	2024-04-04
Emisión:	2024-04-04
Vigencia acordada:	2025-04-04

Según Programa de Calibración del Cliente

Resultados de la calibración

Evaluación inicial		
Valor Nominal	Valor Medido	Error
No ajustado		

La calibración fue realizada en:
CERTIFIK

Cualidad	Magnitud	Unidad	Intervalo de medida	Resolución	Valor nominal	Valor medido	Error de medida	Error relativo (%)	Incertidumbre expandida (±)
INSULATION TEST 250 V	Resistencia eléctrica	MΩ	0 a 1 000	1	100	104	4	4,30	0,58
					250	261	11	4,40	0,58
					500	518	18	3,60	0,58
					750	771	21	2,80	0,58
					900	922	22	2,44	0,58
INSULATION TEST 500 V	Resistencia eléctrica	MΩ	0 a 1 000	1	100	103	3	2,80	0,58
					250	254	4	1,60	0,58
					500	503	3	0,60	0,58
					750	754	4	0,53	0,58
					900	903	3	0,33	0,58
INSULATION TEST 1 000 V	Resistencia eléctrica	MΩ	0 a 1 000	1	100	102	2	1,80	0,58
					250	252	2	0,80	0,58
					500	504	4	0,80	0,58
					750	755	5	0,67	0,58
					900	906	6	0,67	0,58
INSULATION TEST 2 500 V	Resistencia eléctrica	MΩ	0 a 1 000	1	100	100	0	0,40	0,58
					250	253	3	1,20	0,58
					500	502	2	0,40	0,58
					750	753	3	0,40	0,58
					900	901	1	0,11	0,58
INSULATION TEST 2 500 V	Resistencia eléctrica	GΩ	0 a 10	0,01	1,00	1,00	0,00	0,00	0,005 8
					2,50	2,48	-0,02	-0,80	0,005 8
					5,00	4,94	-0,06	-1,20	0,005 8
					7,50	7,31	-0,19	-2,53	0,005 8
					9,00	8,76	-0,24	-2,67	0,005 8
INSULATION TEST 5 000 V	Resistencia eléctrica	MΩ	0 a 1 000	1	100	99	-1	-0,80	0,58
					250	250	0	0,00	0,58
					500	497	-3	-0,60	0,58
					750	746	-4	-0,53	0,58
					900	889	-11	-1,22	0,58

Observaciones y Conclusiones

Recibido en buenas condiciones, I. N.: Intervalo Nominal, D.M: Divisiones Minimas. Laboratorio de calibración acreditado por ema, a.c. con Acreditación número: E-83, vigente a partir de: 2009-09-30. El equipo se validó en tres repeticiones para asegurar los errores de medida obtenidos.

Datos de calibración

Temperatura: 23 °C
Humedad Relativa: 41 %
P. Atmosférica: No aplica

Método Utilizado:
Comparación directa

Procedimiento(s) utilizado(s)
Procedimiento (clave): PC-039

Patrones Utilizados

Clave	Descripción	Vencimiento
CTK-509	DECADA DE ALTA RESISTENCIA	2024-10-06

Firmas

KEVIN EDUARDO SEMERIAS CHAVEZ
Calibró
N789-M198-220120
Metrólogo

JUAN PABLO IGNACIO LÓPEZ PÉREZ
Revisó y aprobó
N238-G015-170116
Responsable del laboratorio

Los Resultados mostrados en este informe tienen trazabilidad a patrones nacionales, internacionales y/o constantes físicas Aceptadas. ● Se reporta una incertidumbre expandida con un factor de cobertura k = 2 y un nivel de confianza de aproximadamente 95 %, calculada de acuerdo a lo descrito en la NMX-CH-140-IMNC-2002. ● El informe descrito avala únicamente las mediciones e incertidumbre mostradas solamente al momento de la calibración y bajo las condiciones ambientales reportadas. ● Este informe no será valido si no cuenta con las firmas correspondientes o si presenta enmendaduras, borraduras o anotaciones que alteren sus datos originales. ● Esta prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito de CERTIFIK GEMELO, S. A. de C. V.

CERTIFIK
15 de Mayo No.1613 pte. María Luisa,
Monterrey, Nuevo León C.P. 64040
8336-8345, certifik@grupogemelo.com
www.grupogemelo.com
Gemelo

Informe de Calibración No. EL-086281-1

Resultados de la calibración -CONTINUACIÓN-

Cualidad	Magnitud	Unidad	Intervalo de medida	Resolución	Valor nominal	Valor medido	Error de medida	Error relativo (%)	Incertidumbre expandida (±)
INSULATION TEST 5 000 V	Resistencia eléctrica	GΩ	0 a 10	0,01	1,00	0,99	-0,01	-1,40	0,005 8
					2,50	2,42	-0,08	-3,20	0,005 8
					5,00	4,73	-0,27	-5,40	0,005 8
					7,50	6,85	-0,65	-8,67	0,005 8
					9,00	8,18	-0,82	-9,11	0,005 8

CERTIFIK
15 de Mayo No.1613 pte. María Luisa,
Monterrey, Nuevo León C.P. 64040
8336-8345, certifik@grupogemelo.com
www.grupogemelo.com
Gemelo

Informe de Calibración No. EL-086306-1

Datos del Cliente	
Nombre:	**SEDEINSA**
Dirección:	AV. 16 DE SEPTIEMBRE 404 - DEP 202-H
	CENTRO
	VERACRUZ
C.P.:	96400

Datos del instrumento			
Descripción:	**INSULATION TESTER**		
Identificación:	**1004-740**		
Marca:	MEGGER	I. N.:	VER RESULTADOS
Modelo:	MIT430/2	D.M.:	VER RESULTADOS
Serie:	1004-740		

Fechas	
Recibo:	2024-04-05
Calibración:	2024-04-08
Emisión:	2024-04-08
Vigencia acordada:	2025-04-08

Según Programa de Calibración del Cliente

Resultados de la calibración

Evaluación inicial		
Valor Nominal	Valor Medido	Error
No ajustado		

La calibración fue realizada en:
CERTIFIK

Cualidad	Magnitud	Unidad	Intervalo de medida	Resolución	Valor nominal	Valor medido	Error de medida	Error relativo (%)	Incertidumbre expandida (±)
INSULATION TEST 50 V	Resistencia eléctrica	MΩ	0 a 1 000	1	100	100	0	0,00	0,58
					250	251	1	0,40	0,58
					500	501	1	0,20	0,58
					750	755	5	0,67	0,58
					900	907	7	0,78	0,58
INSULATION TEST 100 V	Resistencia eléctrica	MΩ	0 a 1 000	1	100	100	0	0,00	0,58
					250	251	1	0,40	0,58
					500	501	1	0,20	0,58
					750	754	4	0,53	0,58
					900	901	1	0,11	0,58
INSULATION TEST 250 V	Resistencia eléctrica	MΩ	0 a 1 000	1	100	100	0	0,00	0,58
					250	250	0	0,00	0,58
					500	500	0	0,00	0,58
					750	753	3	0,40	0,58
					900	901	1	0,11	0,58
INSULATION TEST 500 V	Resistencia eléctrica	MΩ	0 a 1 000	1	100	100	0	0,00	0,58
					250	250	0	0,00	0,58
					500	500	0	0,00	0,58
					750	751	1	0,13	0,58
					900	900	0	0,00	0,58
INSULATION TEST 1 000 V	Resistencia eléctrica	MΩ	0 a 1 000	1	100	100	0	0,00	0,58
					250	250	0	0,00	0,58
					500	498	-2	-0,40	0,58
					750	748	-2	-0,27	0,58
					900	896	-4	-0,44	0,58

Observaciones y Conclusiones

Recibido en buenas condiciones, I. N.: Intervalo Nominal, D.M: Divisiones Minimas. Laboratorio de calibración acreditado por ema, a.c. con Acreditación número: E-83, vigente a partir de: 2009-09-30.

Datos de calibración

Temperatura: 20 °C
Humedad Relativa: 42 %
P. Atmosférica: No aplica

Método Utilizado:
Comparación directa

Procedimiento(s) utilizado(s)
Procedimiento (clave): PC-039

Patrones Utilizados

Clave	Descripción	Vencimiento
CTK-509	DECADA DE ALTA RESISTENCIA	2024-10-06

Firmas

KEVIN EDUARDO SEMERIAS CHAVEZ
Calibró
N789-M198-220120
Metrólogo

JUAN PABLO IGNACIO LÓPEZ PÉREZ
Revisó y aprobó
N238-G015-170116
Responsable del laboratorio

Los Resultados mostrados en este informe tienen trazabilidad a patrones nacionales, internacionales y/o constantes físicas Aceptadas. ● Se reporta una incertidumbre expandida con un factor de cobertura k = 2 y un nivel de confianza de aproximadamente 95 %, calculada de acuerdo a lo descrito en la NMX-CH-140-IMNC-2002. ● El informe descrito avala únicamente las mediciones e incertidumbre mostradas solamente al momento de la calibración y bajo las condiciones ambientales reportadas. ● Este informe no será valido si no cuenta con las firmas correspondientes o si presenta enmendaduras, borraduras o anotaciones que alteren sus datos originales. ● Esta prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito de CERTIFIK GEMELO, S. A. de C. V.