



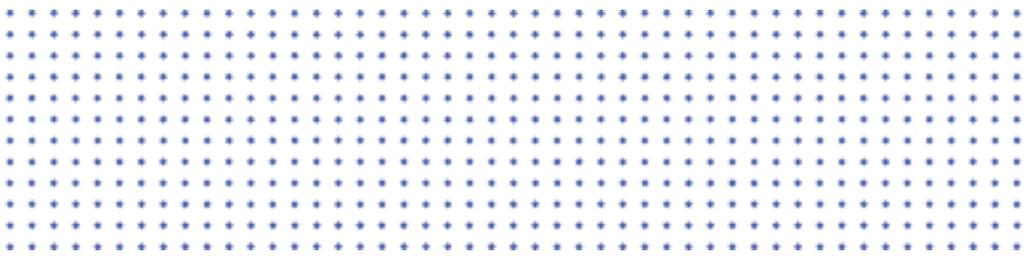
Informe Final Intercomparación Nacional

ME-23-2

Medición de Energía Monofásica

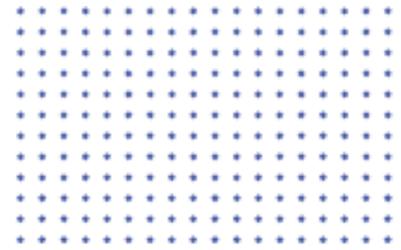
2023

Red Nacional de Metrología
Unidad de Coordinación y Supervisión
Laboratorio Custodio Patrón Nacional de Magnitudes Eléctricas



INDICE

I.	INTRODUCCIÓN	3
II.	OBJETIVOS	3
III.	ORGANIZACIÓN	3
IV.	PATRÓN VIAJERO	4
V.	PUNTOS DE MEDICIÓN	4
VI.	INFORME DE RESULTADOS	5
VII.	INDICE DE EVALUACIÓN	5
VIII.	RESULTADOS LABORATORIOS	5
IX.	CONCLUSIONES Y COMENTARIOS	10
X.	REFERENCIAS	11



I. INTRODUCCIÓN

Durante el año 2023 se organizó una ronda de intercomparación de medición de energía monofásica de forma de poder chequear la calibración de los medidores monofásicos que es realizada por medio de los comparadores de las mesas de los laboratorios de ensayo.

II. OBJETIVOS

La Red Nacional de Metrología, a través del LCPN-ME en conjunto con la Unidad de Coordinación y Supervisión de la RNM INN, organizó el presente ejercicio de intercomparación con los siguientes objetivos :

- Facilitar a los laboratorios participantes la ejecución de medidas de “Aseguramiento de la validez de los resultados” de acuerdo a la sección 7.7 de NCh-ISO 17025.Of2017 [2].
- Facilitar el cumplimiento de uno de los requisitos del Sistema Nacional de Acreditación del INN establecido en el Doc. DA-D01 (ver en página Web INN)

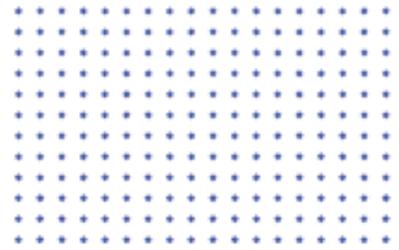
III. ORGANIZACIÓN

La ronda se llevó a cabo desde fines de Julio hasta Noviembre considerando las etapas de mediciones, análisis de datos y emisión del informe.

La ronda fue realizada para todos los laboratorios de ensayo acreditados y en proceso por el sistema nacional de acreditación y reconocidos por la SEC.

Tabla Nº1 : Participantes Ronda ME-23-2

Item	Laboratorio
1	Tecnored
2	EQUANS
3	Testlab
4	UNDERFIRE
5	Certigas-Certelec
6	Tusan
7	CESMEC



IV. PATRÓN VIAJERO

El patrón a calibrar por los participantes fue un medidor de energía Radian Research RD-20-102 Dytronic cuya especificación es 0.04% el cual fue calibrado previamente en el LCPN-ME por medio de un comprador patrón MTE K2006 cuya especificación es 0.01% Considerando que los participantes calibrarían el patrón viajero con comparadores 0.05% el patrón viajero es una excelente opción.

Fotos N°1 : Fotos Patrón Viajero RD-20

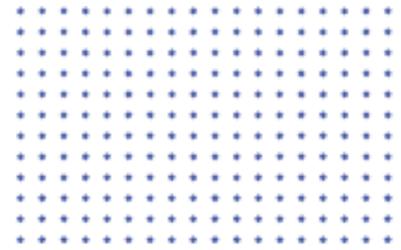


V. PUNTOS DE MEDICIÓN

Los puntos a ser calibrados corresponden a los indicados en la siguiente tabla y son los mismos que se usaron en la comparación del año 2020.

Tabla N°2 : Punto calibración Ronda ME-23-2

Voltaje	Corriente	FP
220 V	0.5 A	1
220 V	1 A	1
220 V	5 A	1
220 V	10 A	1



VI. INFORME DE RESULTADOS

En esta oportunidad se envió junto al protocolo una planilla en Excel para que todos los laboratorios la completaran de forma de homogeneizar la entrega de los resultados y hacer más fácil y rápido el análisis de estos.

VII. INDICE DE EVALUACIÓN

Para efectos de la intercomparación y el análisis del desempeño de los participantes se usarán los valores obtenidos por medio de las especificaciones técnicas.

Así para conocer el nivel de acuerdo de las mediciones entre el laboratorio piloto y los participantes que calcularon de forma correcta. La incertidumbre se evaluará usando el criterio del error normalizado, el cual está dado por la siguiente ecuación :

$$E_n = \frac{|X_A - X_B|}{\sqrt{(U_A)^2 + (U_B)^2}}$$

Donde :

- Si $0 \leq |E_n| \leq 1$, se concluye que existe acuerdo.
- Si $1 < |E_n| \leq 2$, el acuerdo de las mediciones es puesta en duda, y se recomienda al laboratorio participante ejecutar una investigación.

Para el cálculo del índice E_n se consideraron todos los valores calculados.

VIII. RESULTADOS LABORATORIOS

Para los cálculos se consideraron todos los valores válidos esto debido a que el protocolo era abierto y se buscaba conocer como están midiendo todos los laboratorios.

Para indicar aquellos laboratorios con problemas se han marcado con rojo, esto indica un valor de E_n fuera del permitido, así como valores de incertidumbre o muy grandes o muy pequeños.

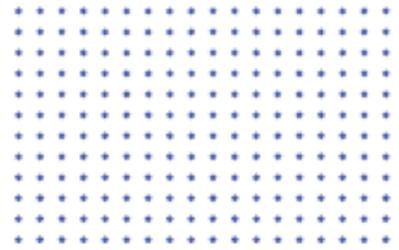
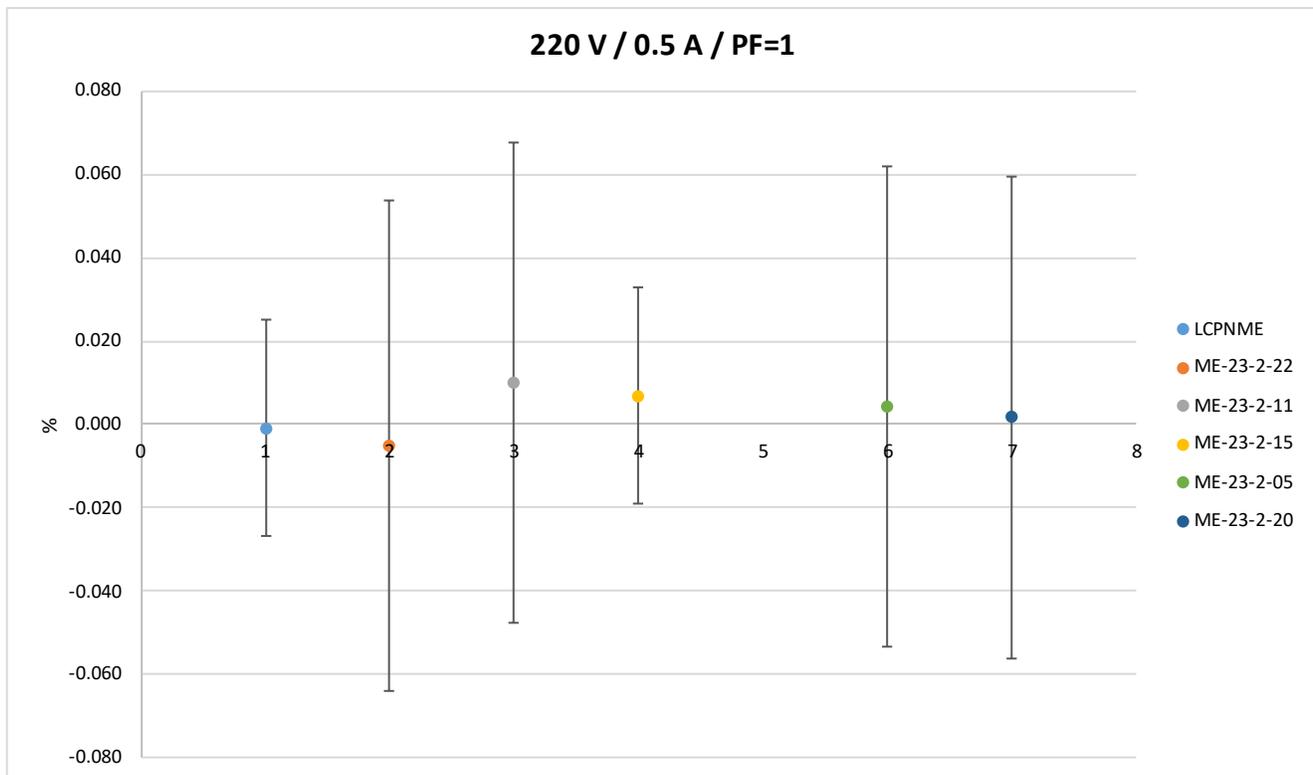


Tabla N°3 : Resultados Laboratorios Punto 220 V / 0.5 A / PF=1

	Laboratorio	Valor Nominal	Valor Medido %	Incertidumbre %	En
1	LCPNME	220 V / 0.5 A / PF=1	-0.001	0.026	
2	ME-23-2-22	220 V / 0.5 A / PF=1	-0.005	0.059	0.06
3	ME-23-2-11	220 V / 0.5 A / PF=1	0.010	0.058	0.17
4	ME-23-2-15	220 V / 0.5 A / PF=1	0.007	0.026	0.21
5	ME-23-2-09	220 V / 0.5 A / PF=1	0.003	0.013	
6	ME-23-2-05	220 V / 0.5 A / PF=1	0.004	0.058	0.08
7	ME-23-2-20	220 V / 0.5 A / PF=1	0.002	0.058	0.04
8	ME-23-2-17	220 V / 0.5 A / PF=1	0.500	0.093	

Gráfico N°1 : Resultados Laboratorios Punto 220 V / 0.5 A / PF=1



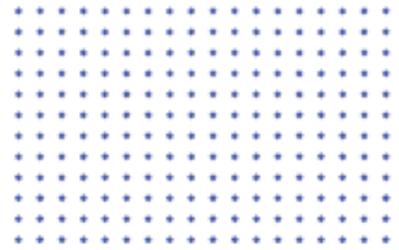
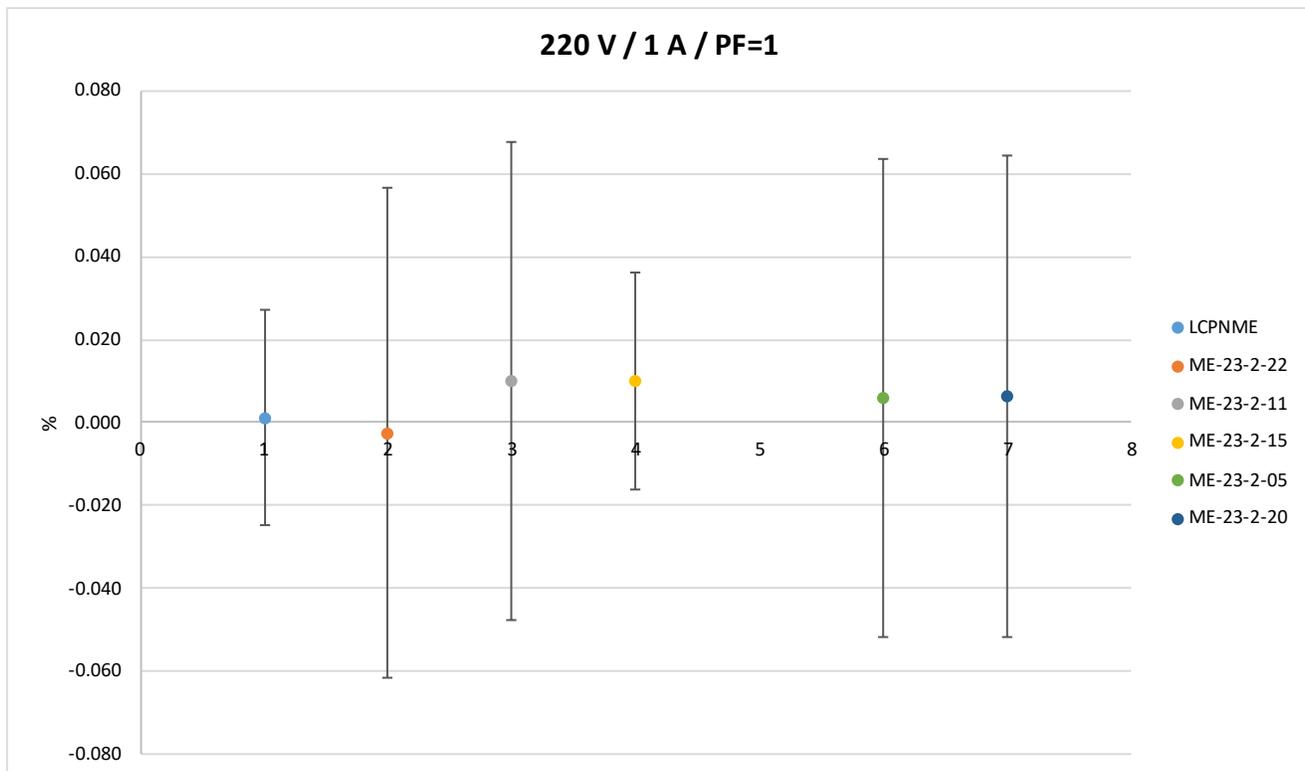


Tabla N°4 : Resultados Laboratorios Punto 220 V / 1 A / PF=1

	Laboratorio	Valor Nominal	Valor Medido %	Incertidumbre %	En
1	LCPNME	220 V / 1 A / PF=1	0.001	0.026	
2	ME-23-2-22	220 V / 1 A / PF=1	-0.003	0.059	0.05
3	ME-23-2-11	220 V / 1 A / PF=1	0.010	0.058	0.14
4	ME-23-2-15	220 V / 1 A / PF=1	0.010	0.026	0.24
5	ME-23-2-09	220 V / 1 A / PF=1	0.006	0.013	
6	ME-23-2-05	220 V / 1 A / PF=1	0.006	0.058	0.08
7	ME-23-2-20	220 V / 1 A / PF=1	0.006	0.058	0.08
8	ME-23-2-17	220 V / 1 A / PF=1	0.999	0.093	

Gráfico N°2 : Resultados Laboratorios Punto 220 V / 1 A / PF=1



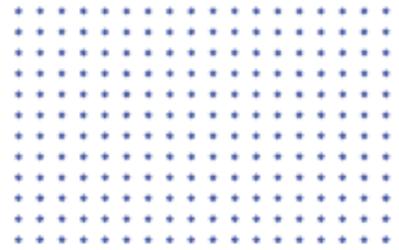
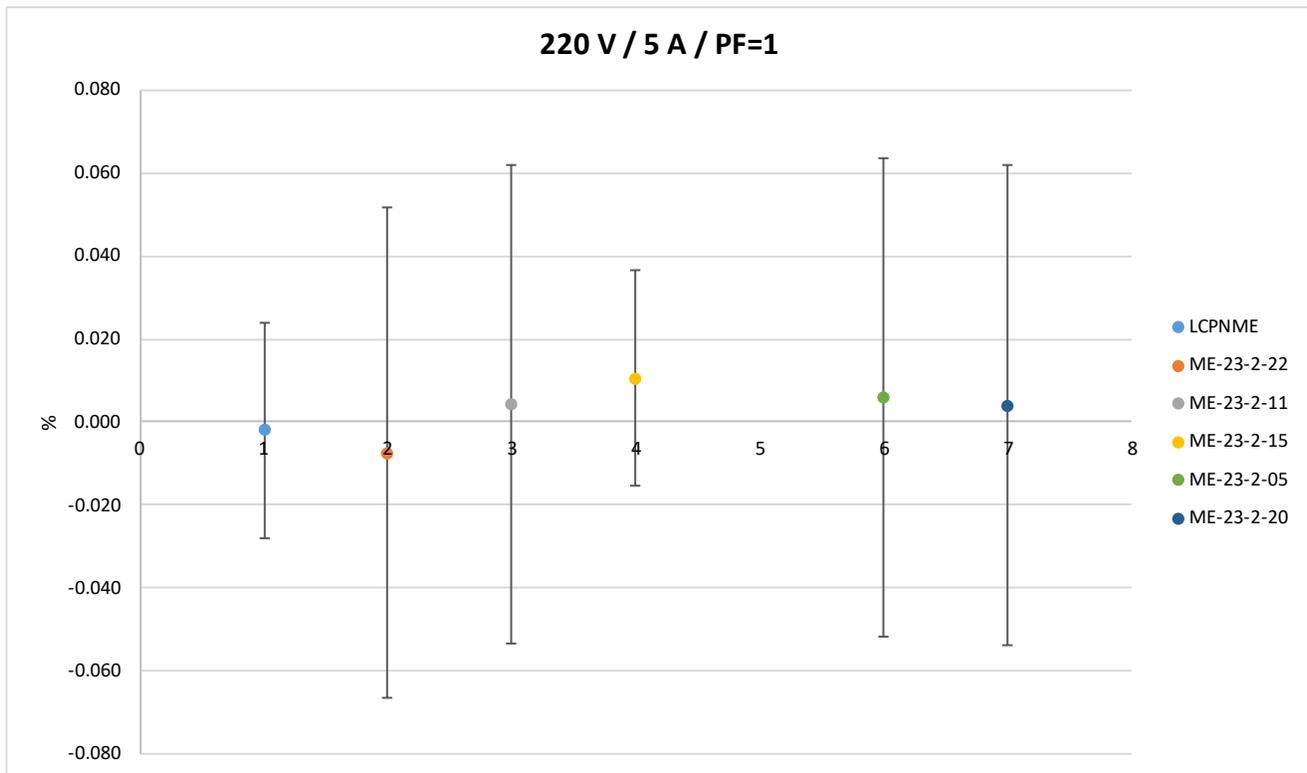


Tabla N°5 : Resultados Laboratorios Punto 220 V / 5 A / PF=1

	Laboratorio	Valor Nominal	Valor Medido %	Incertidumbre %	En
1	LCPNME	220 V / 5 A / PF=1	-0.002	0.026	
2	ME-23-2-22	220 V / 5 A / PF=1	-0.007	0.059	0.08
3	ME-23-2-11	220 V / 5 A / PF=1	0.004	0.058	0.10
4	ME-23-2-15	220 V / 5 A / PF=1	0.011	0.026	0.34
5	ME-23-2-09	220 V / 5 A / PF=1	0.003	0.013	
6	ME-23-2-05	220 V / 5 A / PF=1	0.006	0.058	0.13
7	ME-23-2-20	220 V / 5 A / PF=1	0.004	0.058	0.09
8	ME-23-2-17	220 V / 5 A / PF=1	5.001	0.093	

Gráfico N°3 : Resultados Laboratorios Punto 220 V / 5 A / PF=1



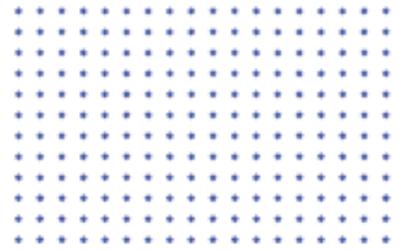
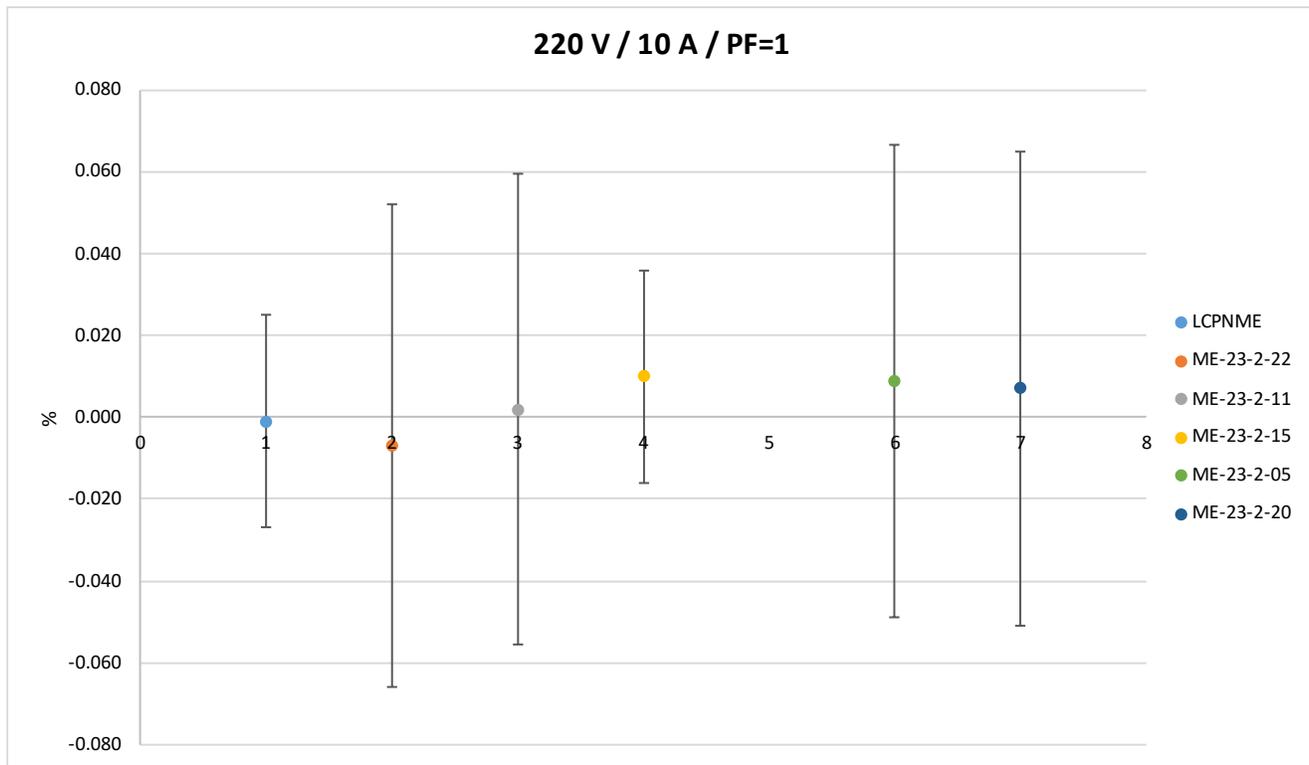
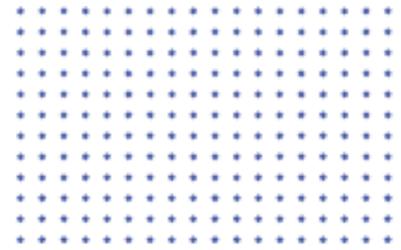


Tabla N°6 : Resultados Laboratorios Punto 220 V / 10 A / PF=1

	Laboratorio	Valor Nominal	Valor Medido %	Incertidumbre %	En
1	LCPNME	220 V / 10 A / PF=1	-0.001	0.026	
2	ME-23-2-22	220 V / 10 A / PF=1	-0.007	0.059	0.09
3	ME-23-2-11	220 V / 10 A / PF=1	0.002	0.058	0.05
4	ME-23-2-15	220 V / 10 A / PF=1	0.010	0.026	0.30
5	ME-23-2-09	220 V / 10 A / PF=1	0.005	0.013	
6	ME-23-2-05	220 V / 10 A / PF=1	0.009	0.058	0.16
7	ME-23-2-20	220 V / 10 A / PF=1	0.007	0.058	0.13
8	ME-23-2-17	220 V / 10 A / PF=1	9.993	0.093	

Gráfico N°4 : Resultados Laboratorios Punto 220 V / 10 A / PF=1





IX. CONCLUSIONES Y COMENTARIOS

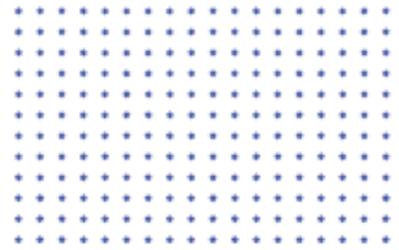
La ronda de intercomparación del año 2023 busca ser un elemento de validación para los laboratorios de ensayo de medidores, de forma tal que cuenten con una evaluación para la validación de sus procesos frente al sistema de acreditación nacional y la superintendencia de electricidad y combustibles

Los patrones usados por los laboratorios son comparadores 0.05% y 0.02%, esto significa que todos los laboratorios tienen las capacidades para calibrar medidores monofásicos. De los resultados se puede apreciar que ya la gran mayoría a estandarizado el valor de la incertidumbre que aportan.

Ahora bien, en cuanto al laboratorio ME-23-2-9 y ME 23-2-17 los resultados presentados por ambos tienen errores o problemas por lo que no fueron incluidos en el análisis de resultados, razón por la cual tampoco se les calculó el índice de error normalizado. En el primer caso si bien el error obtenido está dentro de lo esperado, el cálculo de la incertidumbre es demasiado pequeña para la especificación del comparador usado. Dada la especificación del patrón usado la incertidumbre debería rondar los 0.058%, en este caso se recomienda al laboratorio revisar su cálculo y considerar como fuente de incertidumbre la especificación del instrumento.

En el caso del laboratorio ME-23-2-17 tanto los resultados de error como las incertidumbres están erradas, es más son valores que no tienen ningún sentido, no se puede dar por válidos los resultados informados. Este laboratorio debe evaluar una serie de cosas desde la etapa de calibración, las etapas de revisión de resultado, emisión y aprobación de resultados, se debe pensar que el participar en un ejercicio de intercomparación es lo mismo que emitir los resultados a un cliente, es decir lo que se informa debe ser sin errores. En este caso el sistema de calidad no operó

Los ejercicios de intercomparación son muy serios dado que sirven para evaluar al laboratorio participante, es por esta razón que se deben afrontar de forma profesional.



X. REFERENCIAS

- [1] Mutual Recognition of National Measurement Standards and of Calibration and Measurement Certificates Issued by National Metrology Institutes. MRA-CIPM. Disponible en: http://www.bipm.org/en/cipm-mra/mra_online.html
- [2] NCh-ISO 17025.Of2017 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. Instituto Nacional de Normalización.
- [3] ISO/IEC 17043:2010 Conformity assessment - General requirements for proficiency testing.