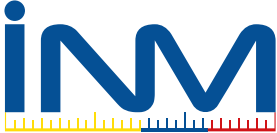


RENDICIÓN
DE CUENTAS 

Vigencia 2021 - 2022

 Instituto Nacional
de Metrología
de Colombia

Subdirección de
METROLOGÍA FÍSICA



MINISTERIO DE COMERCIO,
INDUSTRIA Y TURISMO

Grupo de Masa y Magnitudes Relacionadas

Laboratorios de Masa, Densidad, Viscosidad,
Volumen y Flujo de Gas.



Laboratorio de Masa

Ponencias presentadas en tres eventos internacionales:

Workshop virtual “Si-trust: Round and established” organizado por el PTB.
EURAMET Mass sub-committee meeting.
Simposio CENAM.

Avances en la estructura de **nuevo servicio de capacitación** denominado
“Calibración de instrumentos de pesaje de funcionamiento automático – seleccionadoras ponderales”.

Realización de dos **talleres sobre buenas prácticas de pesaje** en el marco del proyecto **“Global Market Access Programme”**, en las ciudades de Tumaco y Neiva.

Resultados satisfactorios en la **comparación internacional SIM.M.M-K6.**
Avances en la **organización de dos comparaciones clave en la región SIM.**

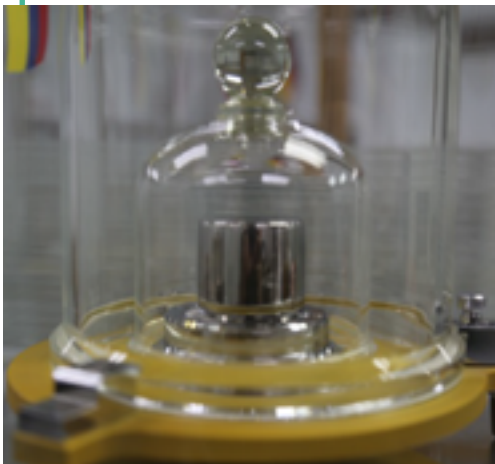
Continuación de actividades de I+D+i y presentación de nuevas ideas de proyectos de investigación:

CMC-L01.
Si-trust.
Densidad de pesas (nuevo).

Dos artículos sometidos a evaluación para publicación en revista internacional:

Guía para la calibración de instrumentos de pesaje de funcionamiento automático (seleccionadoras ponderales)

Estudio de la estabilidad del método alternativo en calibración de instrumentos de pesar de funcionamiento no automático con resolución menor a 0.010 mg - microbalanzas.



Laboratorio de Densidad

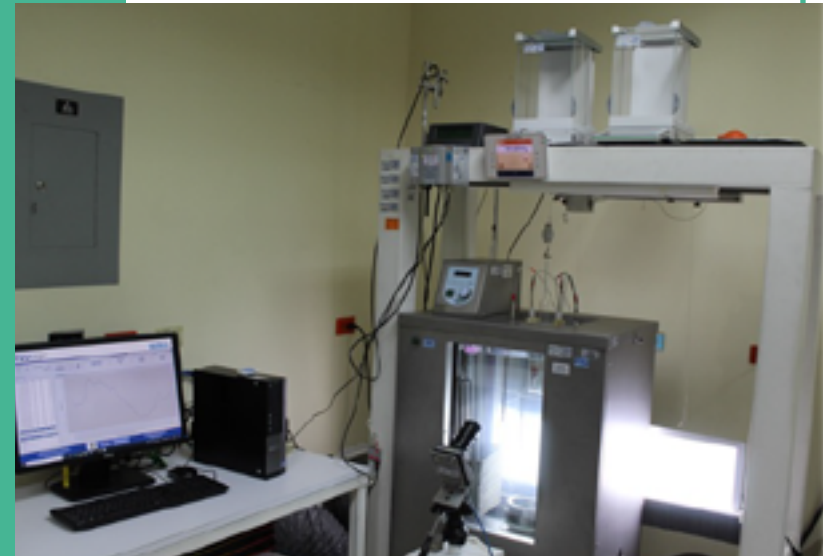
Logros para la vigencia 2022:

Ya se cuenta con los **resultados de la comparación SIM.M.D-S6 en calibración de hidrómetros publicada en el KCDB-BIPM.**

Actualmente se están realizando las **mediciones de la comparación internacional SIM.M.D-S7 en la línea de determinación de densidad de líquidos.**

Se formuló, presentó y aceptó la idea de I+D+i: **“Desarrollo de la capacidad de medición metroológica de tensión superficial de líquidos en el Laboratorio de densidad del INM”.**

Se efectuó compra de un **tensiómetro de fuerza** para el **desarrollo de esta nueva capacidad de medición** en el laboratorio de densidad.



Laboratorio de Viscosidad

Logros importantes:

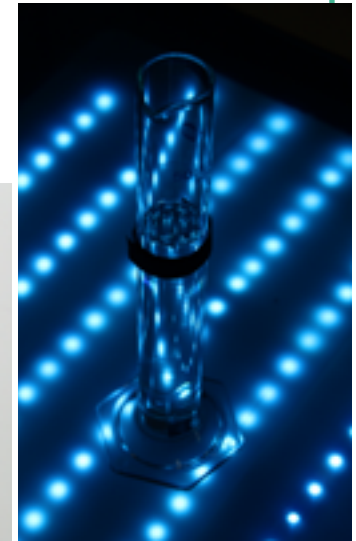
Realización de mediciones con viscosímetros capilares para estimación de CMC´s, (Intervalo 400 mm²/s a 100 000 mm²/s).

Mejora del SG del laboratorio, producto del levantamientos de los hallazgos surgidos en la auditoria que presentó el laboratorio en el año 2020.

Avance en un **70 %** en la **implementación del método de calibración de viscosímetros capilares tipo ubbelohde** de nivel suspendido (Proceso de confirmación).



Laboratorio de Volumen



Seguimiento de la Auditoría

Realizada el 28 y 29 de Diciembre del 2021.

Inicio del Proyecto ID+I de lectura de menisco de forma digital.

Reuniones del Grupo 10 del SIM.

Grupo de Mecánica e Ingeniería de Precisión

Laboratorios de Dureza, Longitud, Fuerza & Par Torsional y Presión



Laboratorio de Dureza

CMC publicadas o renovadas

Se establece **10 valores de CMC** en **3 servicios de calibración**:

Calibración de máquina de ensayo de dureza Shore

(Tipo A y D).

Calibración Penetrador Rockwell (Penetrador esférico de diámetros 1.587 5 mm o 3.175 mm).

Calibración Penetrador Brinell (Penetrador esférico de diámetros desde 1 mm hasta 10 mm).

(En trámite para publicación de CMC en página Web INM y ofertar servicios en el aplicativo SASM)

Productos I+D+i

Avances en la fase III del proyecto **“Desarrollo de las capacidades de medición y calibración (CMC) en la magnitud de dureza en el INM para la diseminación de la trazabilidad metrológica de las unidades de dureza en Colombia”**:

Servicio de calibración de Durómetros Rockwell, Brinell por método directo e indirecto.

Curso de Metrología en Dureza –
Modulo 1: Dureza Shore.



Adquisiciones

Contratos en etapa de ejecución para la adquisición de equipamiento necesario para la implementación de nuevos servicios

Equipos:

1. Módulo amplificador de medición y software de visualización y análisis.
2. Dispositivo de calibración para durómetros Rockwell.

Eventos

Taller RCM-SMF **“Metrología de Dureza”** con participación de 14 asistente de Lab. acreditados, industria Colombiana y partes Interesadas, se realizó en Abril de 2022.

Laboratorio de Dureza

Logros

Avances en la fase III del proyecto I+D+i “**Desarrollo de las capacidades de medición y calibración (CMC) en la magnitud de dureza en el INM para la disseminación de la trazabilidad metrológica de las unidades de dureza en Colombia**”:

Se **culminaron actividades del plan de gestión del cambio para la apertura de los primeros servicios metrológicos del laboratorio: Calibración durómetros Shore y penetradores esféricos.**

Se inician actividades para los planes de gestión del cambio: **Servicio de calibración de Durómetros Rockwell y Brinell por método directo e indirecto y Curso de Metrología en Dureza – Módulo 1: Dureza Shore.**



Laboratorio de Longitud

CMC publicadas o renovadas

Tiene publicada una **CMC en calibración de bloques patrón entre 0,5 mm hasta 100 mm** en la página de la KCDB, adicionalmente se **participó en la comparación para bloques largos en la comparación SIM.L-S8.2019** en el mes de septiembre.

Se busca la publicación de 3 artículos científicos:

Development and Validation of an affordable calibration method for Surface Plates.

Measurements of gauge blocks by optical interferometry.

Metrological characterization of a CO2 laser-based system for inscribing long-period gratings in optical fibers.

Participación en eventos:

Congreso internacional de metrología - CIM 2021.

Encuentro nacional de óptica / Conferencia Andina y del Caribe en óptica y sus aplicaciones - ENO-CANCOA 2021.

Metrocol 2022.

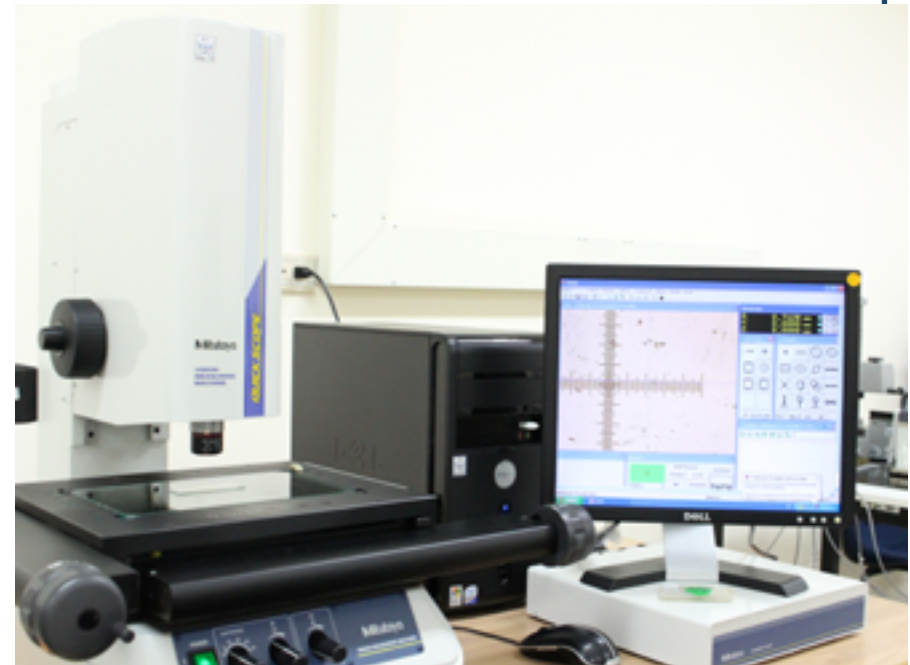
Congreso Nacional de Física XXIX 2022.

Evaluaciones pares:

Se realizó la **participación en la evaluación par** en octubre de 2021 la cual fue **liderada por el par de Chile, el ingeniero Roberto Morales.**

Auditorías internas:

Se participó en la **auditoría interna en mayo de 2022.**



Laboratorio de Longitud

Logros

Aprobación proyecto I+D+i denominado “**Hacia la calibración de bloques patrón a través de técnicas de interferometría**” del cual se están comprando los Equipos e Insumos para la construcción de un **prototipo de interferómetro para la calibración de bloques patrón**.

Aprobación proyecto I+D+i denominado “**Medición de la desviación de planitud en superficies de referencia**”.

Desarrollo de **2 nuevos métodos de calibración de superficies de referencia**.



Laboratorio de Fuerza y Par Torsional

Renovación y mejora de las CMC de Fuerza, respectivamente:

Renovación en 0.02 % en el intervalo de 100 kN a 1000 kN.

Mejora de 0.05 % a 0.03 % en el intervalo de 0.1 kN a 100 kN.

Compra de equipos:

Gravímetro relativo CG-6 Autograv con accesorios.

Transductores de fuerza de 100 kN y de 1000 kN.

Accesorios adaptadores de transductores de par torsional tipo TTS y tarjeta de comunicación CP52.

Participación en eventos:

Simposio de metrología organizado por el CENAM de México desarrollado los días 26, 27 y 28 de octubre, presentando el artículo: **“Adquisición de datos mediante análisis de imagen para la calibración de equipos transductores de fuerza”**.

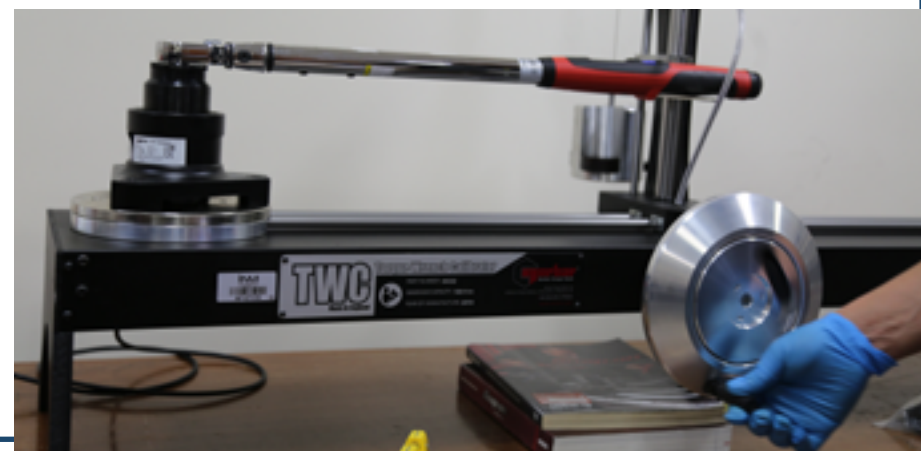
Aceptación al evento IMEKO 2022 del trabajo : **“Impact evaluation of non-axiality in the measurements with force transducers”**. - Sin asistencia por falta de recursos.

Evaluaciones pares

Se ha desarrollado una **revisión por pares** para el laboratorio de Par Torsional, **contando con el revisor técnico experto Rafael Soares de Oliveira del Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - INMETRO**. Esta revisión fue llevada a cabo desde 2022-11-01 hasta 2022-11-04.

Auditorías internas

Se efectuó una **auditoría para el laboratorio de Par Torsional** en el periodo comprendido entre 2022-04-04 y 2022-04-08. **Los expertos técnicos designados son Rafael Eduardo Garzón y Jhon Jaiver Escobar y, el auditor interno Claudia Angélica Guillén.**



Laboratorio de Fuerza y Par Torsional

Logros importantes y reconocimientos

Ganadores en ANDIMED del SIM Early-Career Metrologist Awards por el trabajo “Proposal of a methodology to determine the calibration intervals for force measurement instruments” en el marco del congreso National Conference of Standards Laboratories Interacional NCSLI 2022.



Laboratorio de Presión

El laboratorio cuenta con **CMC en presión manométrica neumática e hidráulica** y se encuentra en proceso de renovación de las mismas.

La **evaluación** par se realizará en **2022-11-15 al 2022-11-18**.

Auditoría Interna realizada en colaboración del PTB del 2022-07-05 al 2022-07-08.

Trabajos en eventos:

Metrology for Climate Action 2022 (evento virtual)
Conjunto con el IDEAM.

Se **participó como evaluadores del SIMPOSIO Nacional de Metrología 2022 del CENAM México**.

Magnitud	Valor mínimo	Valor máximo	Unidades
Presión Manométrica Neumática	1.5	5	kPa
	5	350	kPa
	0.35	1.75	MPa
	1.75	7	MPa
Presión Manométrica Hidráulica	0.1	2	MPa
	2	50	MPa
	50	200	MPa
	200	500	MPa



Laboratorio de Presión

Logros

Desarrollos de montajes reproducibles para baja presión (< 1500 Pa) y presión diferencial.

Aprobación del proyecto para la realización de mediciones en vacío.

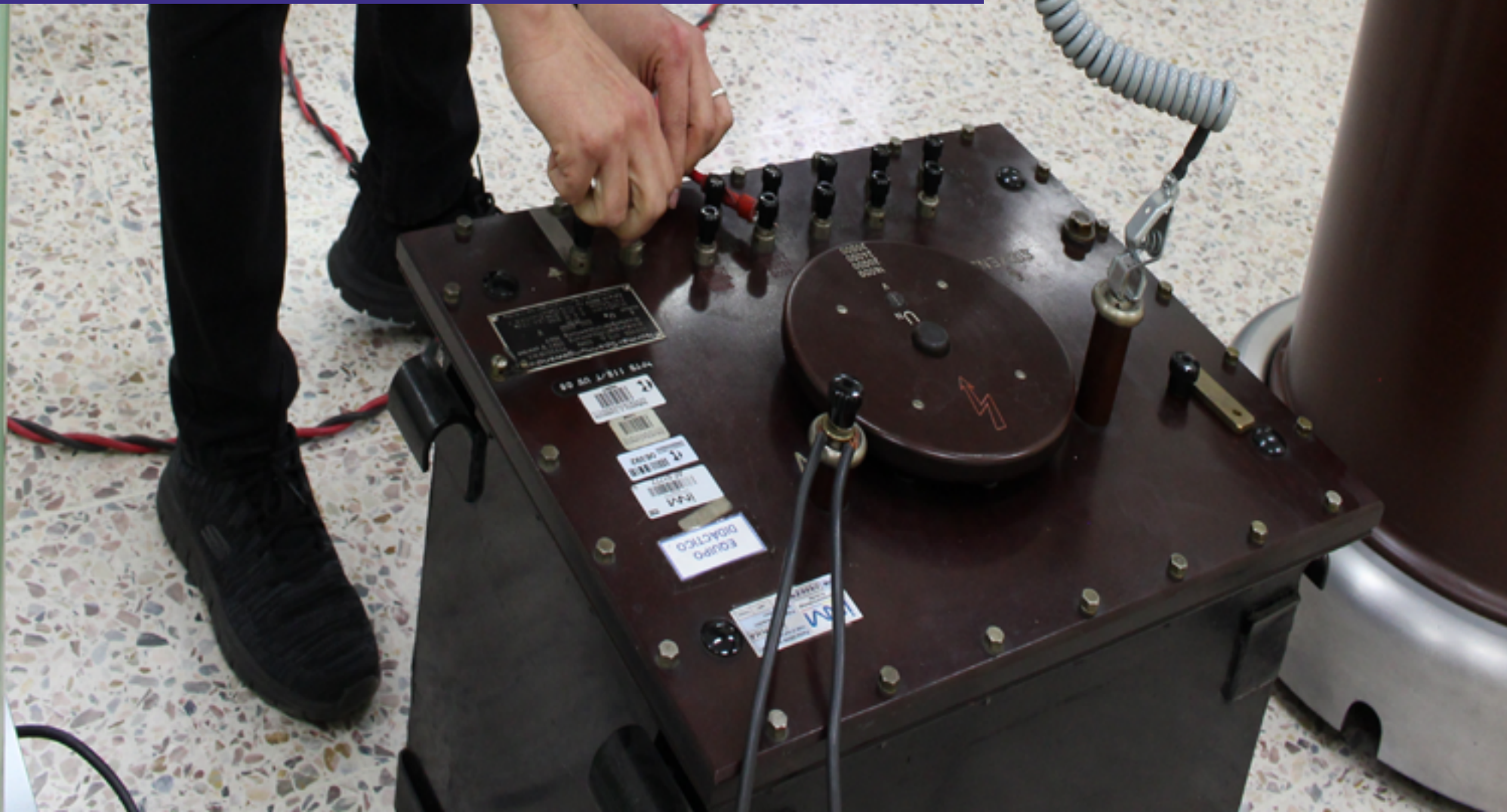
Desarrollo de montajes en vacío.

Evaluadores pares de los laboratorios de presión de México, Uruguay y Costa Rica (invitado)



Grupo de Electricidad, Termodinámica y Tiempo & Frecuencia

Laboratorios de Corriente Continua y Alterna,
Temperatura & Humedad, Tiempo & Frecuencia,
Potencia & Energía Eléctrica y Calidad de Energía



Laboratorio de Corriente Continua y Alterna

Participación en eventos y actividades importantes

Participación en la reunión del Grupo de Trabajo de Electricidad y Magnetismo del SIM

Publicación, por parte de ICONTEC, de la Guía Técnica Colombiana para la Calibración de Multímetros GTC 341:2022, a partir de la Guía publicada por el INM y la participación en las actividades de la Unidad Sectorial de Normalización

Participación en las actividades de la Unidad Sectorial de Normalización para la elaboración de la Guía Técnica Colombiana para la Calibración de Pinzas Amperimétricas

Participación en la Convocatoria 28 de MINCIENCIAS - Metrología Cuántica

Participación de experto del laboratorio como evaluador par técnico del Laboratorio de Electricidad del Instituto Boliviano de Metrología IBMETRO

Participación en el proyecto CABUREK en el grupo de Automatización de Laboratorios.



Adquisiciones del Laboratorio

Desde finales de 2021 y durante el año 2022 se ha gestionado la adquisición de patrones de medida (**Resistores tipo Shunt , multímetro digital de alta exactitud y fuentes de alimentación eléctrica**) y se han **implementado nuevos métodos de medición**, para poder ofrecer los siguientes **servicios de calibración:**

Shunt en intensidad de corriente alterna.

Calibración de calibradores multifunción y fuentes de alta exactitud.

Laboratorio de Corriente Continua y Alterna



Logros importantes

Aprobación y publicación en la base de datos KCDB del BIPM de 34 CMC de magnitudes eléctricas. Publicadas el 11 de febrero de 2022.

Laboratorio de Temperatura y Humedad

CMC publicadas o renovadas:

El Laboratorio cuenta con un total de **37 CMC publicadas en la base de datos del BIPM (KCDB)**.

Adquisiciones de equipos:

Actualmente se está **consolidando la adquisición de un medidor de contenido de humedad en muestras sólidas**, al igual que un **sistema recirculador de agua para implementar mediciones de termometría de radiación hasta 2500 °C**.

Participación en eventos:

Participación en el **Congreso Español de Metrología**, llevado a cabo entre el 2022-09-27 y 2022-09-29.

Participación en el **Simposio de Metrología de CENAM**, llevado a cabo entre el 2022-10-26 y el 2022-10-28.

Evaluaciones pares:

Se llevó a cabo la **revisión por pares del sistema de gestión del Laboratorio por parte del Dr. Christopher Meyer, experto internacional del NIST**.



Auditorías internas:

Se consolidó la **auditoría interna del sistema de gestión del Laboratorio** como parte del programa anual programado por la OAP. **Este ejercicio estuvo a cargo del Dr. Fidel Fernández del PTB**.

Laboratorio de Temperatura y Humedad



Logros importantes

Consolidación del proyecto de investigación titulado **“Plan de Fortalecimiento del Instituto Nacional de Metrología como Centro de Investigación”**. Por medio del cual el Laboratorio se encuentra **consolidando la codirección de la tesis de grado de un estudiante de maestría.**

Igualmente se redactaron dos artículos científicos para publicación.

Laboratorio de Tiempo y Frecuencia

CMC publicadas o renovadas:

12 CMC publicadas en las magnitudes de Tiempo y Frecuencia. En proceso de renovación.

Adquisiciones de equipos:

Tarjeta de digitalización/adquisición de señales
Sistema de medición de alta exactitud

Evaluación par:

Diego Luna – INTI Argentina
Realizada del 3 al 7 de Octubre de 2022

Auditoría interna:

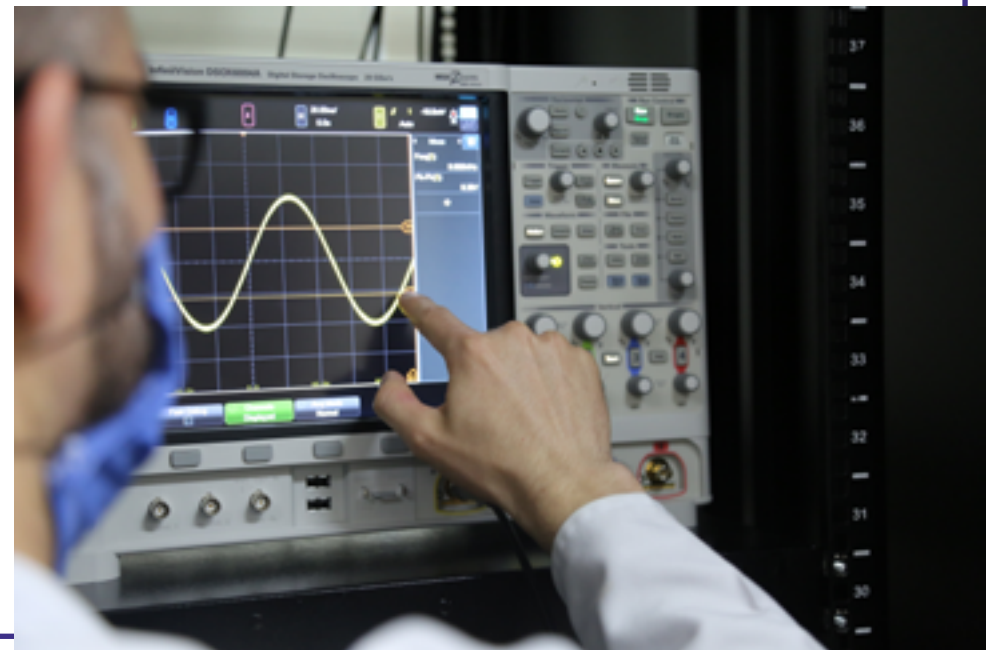
Realizada del 23 al 25 de Marzo de 2022

Planes de mejoramiento en ejecución.

Participación en eventos:

Participación de **Alexander Gutiérrez Guevara** en el curso **“PTB Summer School – Certificado de calibración digital - DCC”** del 13 al 17 de junio.

Participación de **Daniel Sotelo Moncada** en el evento científico **“NCSL International Workshop & Symposium 2022”** del 20 al 24 de agosto.





Logros importantes

Apoyo en el desarrollo del primer prototipo de Certificado de Calibración Digital (DCC) para el servicio de medición de desfase de sincronización con la Hora Legal.

Participación en reuniones del Grupo de trabajo de Tiempo y Frecuencia - MWGTF-5 del SIM y del Comité consultivo de Tiempo y Frecuencia - CCTF del BIPM.

Participación en el proyecto CABUREK en los grupos de Certificado de calibración digital - DCC y Automatización de laboratorios.

Apoyo en temas relacionados con la Hora Legal: Plataforma GOV.CO del MinCIT y actualización de Página web del INM.

Participación en la Convocatoria 28 de MINCIENCIAS - Metrología Cuántica.

Gestión del Convenio con el Observatorio Astronómico Nacional.

Apoyo en las actividades relacionadas con el Convenio tripartito (Armada - UniAtlántico - INM) Proyectos I+D+I (Escala de tiempo).

Apoyo en la definición de requisitos para el diseño del software para sincronización de servidores con la Hora Legal (nuevo servicio).

Laboratorio de Potencia y Energía Eléctrica

Adquisiciones de equipos:

Se realizó la adquisición del **Transformador de tensión patrón modelo NVOS 60s marca EPRO Gallspach GmbH** para la mejora el proceso de medición, totalmente integrable al SCTM-TT del Laboratorio de Potencia y Energía del INM. **El patrón maneja valores de tensión que cubre completamente los valores de tensión nominales primarios y secundarios requeridos por el sector eléctrico Colombiano. Tensiones primarias: (63.5; 50; 40; 35; 25) kV , tensiones secundarias (220; 120; $120/\sqrt{3}$) V.**

Se realizó la adquisición de la **Carga patrón de tensión electrónicamente compensada modelo ESVB200 marca ZERA**, con el fin de **cumplir el total de los requerimientos de las normas nacionales NTC 2207:2012 equivalente a IEC 61869-3-2011 y la NTC 5787:2019 equivalente a IEEE C57:13:2016**



Laboratorio de Potencia y Energía Eléctrica



Logros importantes

Desarrollo y reactivación de **“Servicio de calibración de transformadores de tensión”, “Servicio de calibración de transformadores de corriente” y “Servicio de calibración de cargas patrón”**.

Servicios implementados y disponibles para su **prestación desde marzo de 2022**.

Laboratorio de Calidad de Energía

TENSIÓN ELÉCTRICA



CORRIENTE ELÉCTRICA



Logros importantes

Se realizó la implementación de la propuesta de **servicios a ofrecer** el en año **2023**, los cuales corresponden a la **calibración de analizadores de calidad de la energía clase A en armónicos de tensión eléctrica y corriente eléctrica monofásico por punto de prueba**, según normativa IEC 62586-2:2017, para valores de amplitud de **onda fundamental 120 V o 240 V**. Se reporta THD.

RENDICIÓN DE CUENTAS

Vigencia 2021 - 2022

www.inm.gov.co



INM de Colombia