

Centro Nacional de Metrología de Panamá

Asociación de Interés Público



Memoria Anual 2020

Boletín Informativo Vol. 32

CENAMEP AIP



Centro Nacional de Metrología
de Panamá AIP

CENAMEP AIP



Centro Nacional de Metrología de Panamá AIP

*La palabra **METROLOGÍA** se compone del vocablo griego **METRÓN** 'medida' y del sufijo **LOGÍA** 'estudio o ciencia'. La **METROLOGÍA** es la ciencia que estudia las mediciones y sus aplicaciones, garantizando su trazabilidad al Sistema Internacional (SI) de unidades de medida. Ésta comprende el estudio, mantenimiento y desarrollo de patrones, métodos y sistemas de medición, con sus respectivas incertidumbres; buscando su mejora constante, para facilitar el progreso científico, el desarrollo tecnológico, el bienestar social y la calidad de vida. La **METROLOGÍA** se utiliza en el ámbito científico, industrial y legal, así como en cualquier actividad de nuestra vida cotidiana. Su objetivo principal es lograr que las medidas obtenidas en los distintos instrumentos de medición tengan la mejor exactitud y precisión posible, utilizando para ello patrones y métodos, según la necesidad de cada instrumento. La metrología tiene dos características muy importantes: el resultado de la medición y la incertidumbre de la medición.*

I. INTRODUCCIÓN

No hay duda de que los años 2019 y 2020 quedarán registrados en los anales de la historia como dos (2) años sin precedentes en la humanidad. El 2019 fue un año histórico para la Metrología, que será recordado como el año de la **redefinición del kilogramo** o de la **revisión del Sistema Internacional de Unidades (SI)**, pues fue el año en que todas las unidades del SI se redefinieron en términos de constantes fundamentales de la naturaleza, estableciendo así la estabilidad del SI y permitiendo el uso de nuevas tecnologías para la implementación de estas nuevas definiciones. Pero, luego de este trascendental cambio llegó el 2020, un año que quedará recordado por el acrónimo de COVID-19.

Cuando miramos hacia atrás, recordamos un inicio de año, que a todas luces vaticinaba un año de crecimientos, cambios, productividad y logros para el país y para nosotros en el CENAMEP AIP, pero apenas en su primer trimestre, ocurrió lo que nadie esperaba, el 2020 poco a poco se fue convirtiendo en un año diferente, lleno de retos, cambios inesperados y sacrificios para la mayoría de nosotros.

Debimos acostumbrarnos a sustituir lo planificado por lo inesperado; a incluir en nuestro trabajo, nuevas normas, protocolos y procedimientos de salud; debimos adecuarnos a un ritmo de trabajo diferente, más creativo y en un mundo digital, pues gran parte del trabajo ahora se realizaba de forma virtual; nos vimos forzados a implementar un esquema de trabajo en donde, sin importar cuales eran las prioridades anteriores, todas éstas pasaban a segundo lugar, y solo la salud de nuestros colaboradores, visitantes y amigos se colocó en el primer lugar. Un año en el cual, adicional a la caída económica que ya venía arrastrando el 2019, nos vimos obligados a trastocar todo nuestro esquema de crecimiento, evaluación por pares y trazabilidad debido a que el mundo se detuvo, los vuelos personales y de carga se suspendieron, factor que es sumamente necesario para mantener la trazabilidad de los Patrones Nacionales de medida al SI y lograr la transferencia del conocimiento de expertos internacionales a nuestro personal y a los de la industria nacional. Bajo este tipo de condiciones, el Centro Nacional de Metrología de Panamá (CENAMEP AIP) y todos en el país nos hemos visto obligados a laborar durante el 2020. El cambio en las modalidades de trabajo ha implicado nuevos retos, adecuaciones y mejoras que no teníamos presupuestadas para este año, pero hubo que hacerlo y sin duda nos obligó a modernizarnos y digitalizarnos antes de lo planificado. Como se dice coloquialmente, las crisis sacan lo mejor del hombre y detrás de toda crisis hay una oportunidad. Por ende, en el CENAMEP AIP tratamos de ver esta crisis no solo como algo negativo, si no como una nueva oportunidad para mejorar y ser más competitivos, adecuándonos a las tendencias futuras y trazándonos nuevas metas a mediano y largo plazo.

Sabemos que para nadie ha sido fácil y que muchos no lograron recuperarse; otros, gracias al compromiso de sus colaboradores, pudieron reinventarse y reajustarse a la situación actual, cumpliendo con las restricciones de movilidad y medidas de bioseguridad para el personal. Es así como al CENAMEP AIP le tocó concluir su evaluación por pares internacionales, sustentar las Capacidades de Medición y Calibración (CMC) del país y garantizar la trazabilidad de los Patrones Nacionales al SI; sin importar los costos logísticos. Además, logró mantener sus puertas abiertas para apoyar a todos los laboratorios secundarios, al comercio y a la industria nacional, en aquellas áreas metrológicas de nuestra competencia.

Sin duda que el año 2020 será un año que quedará en la mente de todos por el impacto del COVID-19. Pero más que eso, para el CENAMEP AIP, el 2020 será recordado como el año del inicio de su transformación digital y de la planificación interna hacia la estrategia metrológica nacional de esta nueva década, VISIÓN 2030.

Mgter. Javier A. Arias Real
Director del CENAMEP AIP

II. VISIÓN, MISIÓN y OBJETIVOS del CENAMEP AIP

Una mejor descripción de la razón de ser del Centro Nacional de Metrología de Panamá AIP, la encontramos en su visión, misión y objetivos estratégicos, a saber:

Visión:

Ser la fuente del conocimiento metrológico nacional cuyo aporte científico trasciende a nivel internacional.

Misión:

Definir, mantener y diseminar los patrones nacionales de medida y el conocimiento metrológico, para contribuir a garantizar la seguridad y calidad de vida de las personas, proteger el medio ambiente y asegurar la innovación y competitividad del país.

Objetivos:

- a. Investigar, desarrollar e innovar en el campo de la ciencia de las mediciones, para mejorar continuamente y ofrecer los servicios de alto nivel requeridos por el país.
- b. Consolidar las competencias técnicas del CENAMEP AIP para su reconocimiento en las diversas áreas de interés nacional.
- c. Desarrollar una estructura metrológica nacional liderada por el CENAMEP AIP.
- d. Promover y difundir una cultura metrológica integral en todos los sectores nacionales.
- e. Contribuir al fortalecimiento sistémico de la Infraestructura Nacional de la Calidad.



III. RESUMEN DE EJECUCIÓN:

A pesar de ser uno de los Institutos Nacionales de Metrología (INM) más jóvenes del continente, que este año apenas llega a su mayoría de edad (18 años), El CENAMEP AIP es reconocido como uno de los INM con un futuro prometedor. Aunque su labor es en el campo metrológico, también se esfuerza por apoyar las mejoras en la Infraestructura de la Calidad (IC) y de sus actores (la academia, laboratorios, la industria, el comercio, las autoridades y reguladores) para así desarrollar la aún limitada demanda de servicios y productos de calidad en el mercado nacional.

Como la nueva versión de la Norma ISO/IEC 17025:2017 (Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración) exigía que todos los INM debían haber implementado la nueva versión antes de finalizar el 2020, la labor principal del CENAMEP AIP en este año fue gestionar el cierre de todos los hallazgos de sus auditorías internas y externas anteriores, como un requisito previo a la sustentación y revisión quinquenal del Sistema Integrado de Gestión (SIG) del Centro. El sistema se presentó ante el Grupo de Calidad del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) o Quality System Task Force, QSTF-SIM por sus siglas en inglés. La presentación ante el QSTF buscaba la renovación, por 5 años más, de la autodeclaración de las 37 Capacidades de Medición y Calibración (CMC) que Panamá, a través del CENAMEP AIP, ha logrado declarar ante el Bureau Internacional de Pesas y Medidas (BIPM) en las magnitudes de Masa, Electricidad, y Tiempo y Frecuencia. Para la sustentación de estas CMC se realizaron dos (2) presentaciones en los primeros días del mes de diciembre, ante los representantes de los sistemas de calidad de los otros INM del continente, quienes conforman el QSTF. Gracias a Dios y al trabajo en equipo de nuestro personal, todo fue un éxito.

A pesar de la pandemia, del cambio en la ley de contrataciones públicas y de que al mes de noviembre aún no se habían recibido los aportes estatales para el funcionamiento anual, el Centro, con fondos previamente acumulados, fue capaz de gestionar proyectos por valor de \$3,325, 000.00; un 58% de las actividades presupuestadas para el 2020. Adicional a esto, tenemos pendiente un proyecto de suma importancia, la ampliación del Centro por un monto cercano a \$1,500,000.00, que nos permitirá desarrollar nuevas CMC y ofrecer mayores servicios al país. Los planos de la ampliación ya fueron confeccionados y aprobados y el Administrador del Proyecto ya fue contratado. Solo estamos a la espera de recibir los fondos para iniciar el proyecto a inicios del 2021.

El 2020 también nos dejó nuevos conocimientos en áreas aún no desarrolladas en el Centro. La pandemia nos permitió relacionarnos con miembros del Proyecto “Ventiladores Por Panamá” y con miembros de otros proyectos de apoyo al COVID-19 de varios países del continente, que se unieron en un proyecto de cooperación para difundir conocimiento; principalmente en las áreas de normativas, fabricación y la metrología detrás de los Ventiladores de Emergencia y los Termómetros. También fuimos partícipes de un proyecto que nació a raíz de la urgencia de agilizar el desarrollo tecnológico y la digitalización de los INM de la región. Esto es un proyecto que seguro beneficiará a nuestros usuarios en un mediano plazo. Adicionalmente, se trabajó en la confección de cuatro (4) nuevos convenios de cooperación con universidades y otros INM, se participó en 6 comparaciones internacionales en Masa, Temperatura y Tiempo y Frecuencia, 4 de nuestros metrólogos fueron autorizados en 6 nuevas competencias técnicas en Temperatura, Electricidad y Fuerza, se piloteó 1 Ensayo de Aptitud con El Salvador y se ofrecieron 2 capacitaciones presenciales en Masa e Incertidumbre. No se pudo ofrecer capacitaciones formales a la industria y otros laboratorios (aunque se invitó a un sin número de eventos virtuales), se mantuvo la trazabilidad de todos nuestros Patrones Nacionales y equipos y se generó \$147,000 en servicios metrológicos entre

capacitaciones, asesorías y 371 certificados de calibración, que garantizan la trazabilidad al SI. Al comparar estos números con los \$152,000 en servicios y 375 certificados del 2019, notamos una leve caída de solo un 3%, lo que denota que pese a las circunstancias, el compromiso de nuestros colaboradores y socios ha permitido el logro de los objetivos y metas propuestas a lo interno del Centro, garantizando el mantenimiento y la seguridad que la infraestructura metrológica nacional brinda al país. A continuación veremos el detalle de la ejecución de este año.

1. Logros y avances en la administración del Centro.

Seguridad del personal ante el COVID-19

Primeramente, con impulso firme y decidido, arrancamos con el deber de velar por la salud de todos los que llegan al Centro, colaboradores y visitantes. Por lo que nuestro primordial objetivo fue conformar el Comité COVID-19 para un retorno seguro a las labores cotidianas. Este Comité conformado por 13 personas, directivos y colaboradores de diferentes áreas, emprendió la tarea de desarrollar el Protocolo de Bioseguridad, el cuál fue registrado en la plataforma del MITRADEL y puesto en marcha en junio cuando se retornó a labores presenciales. Desde entonces hemos seguido paso a paso cada lineamiento allí planteado, logrando que todos se sientan seguros y confiados en sus puestos de trabajo y en las diferentes áreas comunes del edificio. Gracias al eficiente manejo, hoy por hoy no se ha detectado ningún caso positivo en el CENAMEP AIP y con satisfacción señalamos que después de la sorpresiva e inesperada visita del personal de la Región Metropolitana de Salud, el Centro pasó la debida Certificación Sanitaria de Bioseguridad, por lo que podemos decir “objetivo cumplido” y en constante seguimiento.

Como parte del compromiso del Comité COVID-19 se logró cumplir con otro objetivo importante, la capacitación de los miembros de la Brigada de Primeros Auxilios, quienes recibieron el curso de primeros auxilios básicos, reanimación cardiopulmonar y el uso del desfibrilador externo automático para atención a personas adultas, dictado por personal de la Cruz Roja Panameña.

Nuevos Talentos y Capacitación

A pesar de la crisis económica del país, el **CENAMEP AIP** ha podido dar oportunidad de trabajo en este año a seis (6) nuevos colaboradores, según nuestro plan de ingreso de talento humano y las nuevas necesidades tecnológicas y de virtualización del Centro. Las nuevas plazas se detallan a continuación:

TOTAL	6	NUEVOS TALENTOS EN EL 2020
1er Trimestre	2	Encargados Sistemas
	1	Asistente Calidad
	1	Asistente Administración y RRHH
3er Trimestre	1	Metrólogo III
	1	Recepcionista / Mercadeo

Estos ingresos elevan nuestra fuerza laboral directa de 35 a 41 personas, manteniendo nuestra meta de alcanzar los 50 colaboradores, según necesidades, antes del 2030.

Una vez logramos las debidas medidas de bioseguridad, se prosigue con los objetivos previamente establecidos, tales como el plan de capacitación. Adoptando la nueva modalidad virtual y nuestro compromiso educativo-profesional, se cumple con las siguientes capacitaciones:

- Interpretación de la Norma de Eficiencia Energética ISO 50001:2018 a todo el personal,
- Curso de Inglés para 13 colaboradores,
- Curso de Liderazgo para el personal con funciones de supervisión dentro del Laboratorio,
- Capacitaciones para el personal de TICS en:
 - manejo y administración de IDEMPIERE, el ERP del área administrativa,
 - manejo y administración de Basic, LIMS y ELN de LABWARE, la plataforma del área técnica,
 - Diplomado Integrado en innovación y transformación Digital,
- Taller internacional sobre Ensayos de Aptitud y Comparación Interlaboratorios,
- Diplomado de Gestión de Proyectos para el personal de mantenimiento,
- Diplomado de Gestión de Calidad para el personal de Gestión de Calidad,
- Licenciatura en leyes al personal de contrataciones públicas (largo plazo)

Todos los anteriores, de relevancia para nuestros colaboradores con el interés particular de fortalecer sus competencias y lograr un aprovechamiento del Compromiso Educativo-Profesional del Centro.

Mejoras en la seguridad informática, la administración de nuestros sistemas y firma electrónica

Producto de la Pandemia del COVID-19 a nivel mundial, los países han tenido que adaptarse a la nueva modalidad virtual, lo que ha conllevado un cambio radical a lo interno de las estructuras organizacionales, es por ello que la tecnología ha tomado mayor relevancia para enfrentar estos nuevos retos. CENAMEP AIP adecuó de forma efectiva el trabajo a distancia a través de equipos portátiles y conexiones seguras, siguiendo los estándares de seguridad informática, lo que permitió establecer protocolos de comunicación remota con encriptación para garantizar la transferencia de la información desde y hacia nuestro Centro. Actualmente el equipo de tecnología se mantiene analizando y validando constantemente las interfaces de comunicación para asegurar la continuidad del servicio. Para esto, hubo que fortalecer las capacidades del personal de tecnología en la administración local de las plataformas de desarrollo (LABWARE e IDEMPIERE) utilizadas en el Centro. Ahora, el personal está en la capacidad de solventar las necesidades de los usuarios finales como también realizar adecuaciones a los sistemas, sin el soporte permanente de recurso extranjero.

CENAMEP AIP había estado evaluando la implementación de la Firma Electrónica. Este interés tomo mayor relevancia con la participación en el Taller Virtual **M4DT** (Metrology for Digital Transformation), en donde se observó que otros INM ya han implementado o iniciado la implementación de firma Digital y Certificados de Calibración Digitales (CCD). Los avances ya logrados en esta materia son el asesoramiento vía conversatorios con el personal de CENAM (Mexico) para conocer sus experiencias; la comunicación con el Registro Público, entidad responsable de la Firma Electrónica en Panamá, quienes a su vez utilizan la Hora Nacional, y la confección del borrador del acuerdo para obtener la Firma Electrónica, que está siendo analizado por la Oficina de Asesoría Legal.

Todo lo anterior no es más que un esfuerzo conjunto para llevar al **CENAMEP AIP** a un nivel de competitividad similar al de los INM de los países más industrializados.

Mantenimiento y Mejoras estructurales al edificio

El año 2020 fue un año irregular en el que, por las prioridades nacionales dadas a los temas de salud, no se pudieron ejecutar los trabajos de mantenimiento programados para la infraestructura del edificio. Sin embargo, se logró culminar con todos los requisitos de la nueva ley de contrataciones públicas y los términos de referencia para estos cuatro (4) actos, que totalizan un monto cercano a \$1,900,000.00; de forma tal que tan pronto inicie el 2021 y se reciban los fondos prometidos para el 2020, se puedan ejecutar estas actividades de mantenimiento que incluyen la adecuación de áreas interiores con exceso de humedad; la reparación de las áreas y techos exteriores del edificio; los trabajos de tratamiento de rajaduras y pintura exterior del edificio, el mantenimiento y tratamiento anticorrosivo de las vigas de acero de la estructura del edificio y de los parasoles. También está contemplado para el próximo año iniciar la construcción del nivel 400 del edificio (que permitirá el futuro establecimiento del laboratorio de Metrología Electro-Química), para lo cual ya se logró la contratación de un administrador de proyectos, quien actuará como nuestra contraparte técnica durante estas obras de construcción, confeccionará el plan de actividades, y garantizará su cumplimiento.

Mantenimiento del Chiller

Al ser el laboratorio Nacional de Metrología y el custodio de los Patrones Nacionales de medida de Panamá, el sistema de acondicionamiento de aire es algo vital para el Centro, ya que los Patrones Nacionales y los diferentes laboratorios que tenemos necesitan de niveles de temperatura y humedad específicos. Esto obliga al Centro a tener un estricto control 24/7 en su sistema de acondicionamiento de aire, que se compone de un sistema de enfriamiento con una (1) unidad enfriadora de aire "Chiller" de 170 ton, dos (2) bombas de agua fría de 7.5 HP c/u, dos (2) compresores, quince (15) unidades manejadoras de aire (UMA), Catorce (14) unidades de aire tipo Fancoil, y un conjunto de cajas de volumen, calentadores para control de humedad, difusores, rejillas y ductos. Desde que habitamos el edificio en el 2016, ha sido sumamente difícil el lograr operar este complicado sistema de aire al 100%, manteniendo la alternabilidad de los dos sistemas. Por diversas razones eléctricas o de capacidad, siempre se había estado operando con un solo sistema, pero este año, después de varios estudios, compra de piezas sensitivas (para tener en stock y reducir los tiempos de reparación en caso de daño) y adecuaciones para la protección del sistema, se logró por primera vez, tener los dos (2) sistemas trabajando como se debe. No solo eso, sino que también se logró la adquisición de un equipo de monitoreo remoto, que conectado al chiller, brinda acceso a puntos de datos en tiempo real. Este equipo permite la generación de reportes que brinden información sobre los parámetros de operación del equipo, así como alertas, diagnóstico y recomendaciones que se puedan activar en un momento dado. Esto nos ha permitido detectar con anticipación las irregularidades del chiller, evitando potenciales fallas que resultan muy costosas pues afectan los patrones y equipos de calibración dentro de los laboratorios, los cuales son muy susceptibles a los cambios bruscos de temperatura y humedad. Con la implementación de este equipo, lograremos evitar potenciales retrasos en los trabajos de calibración y reduciremos los tiempos y costos de reparaciones de emergencia.

Listamos a continuación un resumen de las actividades realizadas para cumplir con nuestros objetivos.

2. Logros y avances en áreas relacionadas a la Difusión de la Metrología, Gestión de Convenios y proyectos y el Sistema de Gestión de la Calidad del Centro.

En contra de todos los pronósticos y gracias al aporte de colaboradores y personal externo, durante el año 2020 se logró la realización de los volúmenes No. 29, 30 y 31 de nuestro boletín informativo “Despertar Metrológico”; que a pesar de la disminución de actividades nacionales y la cancelación de actividades internacionales como resultado de la pandemia del COVID-19, supo mantener informado a los amigos del Centro con temas que aportan al conocimiento general de esta ciencia y da a conocer las actividades que realiza el CENAMEP AIP en pro del desarrollo metrológico y de la infraestructura nacional de la calidad.

También, se realizó la impresión del volumen No. 7 de la revista **¡De Acuerdo!**, la ciencia a tu medida, con el tema Alimentos, la cual busca dar a conocer, al público en general, las múltiples aplicaciones de la Metrología en nuestro diario vivir de forma sencilla y dinámica. Como el COVID limitó la realización de “OPEN HOUSE” o giras guiadas al Centro y las visitas a escuelas y universidades, donde usualmente se reparte la versión física de esta revista, la difusión del volumen No. 7 solo se realizó de forma digital, a través de las páginas web de la revista, www.revistadeacuerdo.org, del SIM, www.sim-metrologia.org y del Centro, www.cenamep.org.pa.





Entre otros logros alcanzados este año tenemos la firma de convenios de cooperación con la Universidad de Panamá y la Universidad Tecnológica de Panamá, los cuales ya están en proceso de refrendo por la Contraloría General de la República y permitirán una relación mucho más cercana con estos dos entes académicos oficiales, tanto para el apoyo y la transferencias de conocimiento metrológico hacia estas universidades, como para la colaboración y pasantía de estudiantes universitarios al CENAMEP AIP. Además, estamos en los pasos finales para la firma de un convenio de cooperación internacional con el Centro Nacional de Metrología de México (CENAM), para que este instituto, líder en la región, nos brinde su apoyo científico y en la capacitación de nuestro personal.

Se logró saldar las deudas de todos los compromisos internacionales del país y del Centro con los distintos pares internacionales, el National Conference of Standards Laboratories-International (NCSLI), el Sistema Interamericano de Metrología (SIM), la Organización Internacional de Metrología Legal (OIML) y más importante el Bureau International de Pesas y Medidas (BIPM), organismo regente de la metrología científica en el mundo, a quien el país adeudada cerca de \$175,000.00 desde el 2017.

Finalmente, se logró cumplir con todos los compromisos propuestos por el país para la realización de la fase I de un préstamo a través del BID que busca apoyar al país en temas de relevancia nacional. Con esto se avanza en el proyecto del establecimiento de la Infraestructura Metrológica Nacional y la Infraestructura Nacional de la Calidad (IC), mediante la creación de una hoja de ruta y la definición de bases legales para la creación de documentos normativos y regulatorios que dan las condiciones para la fase II de este préstamo a la nación.

Es importante mencionar que además de participar en el QSTF, personal del CENAMEP AIP también forma parte de los otros 13 grupos técnicos de trabajo del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y de otros comités y grupos de trabajo a nivel nacional, como el comité de laboratorios de calibración del Consejo Nacional de Acreditación (CNA).

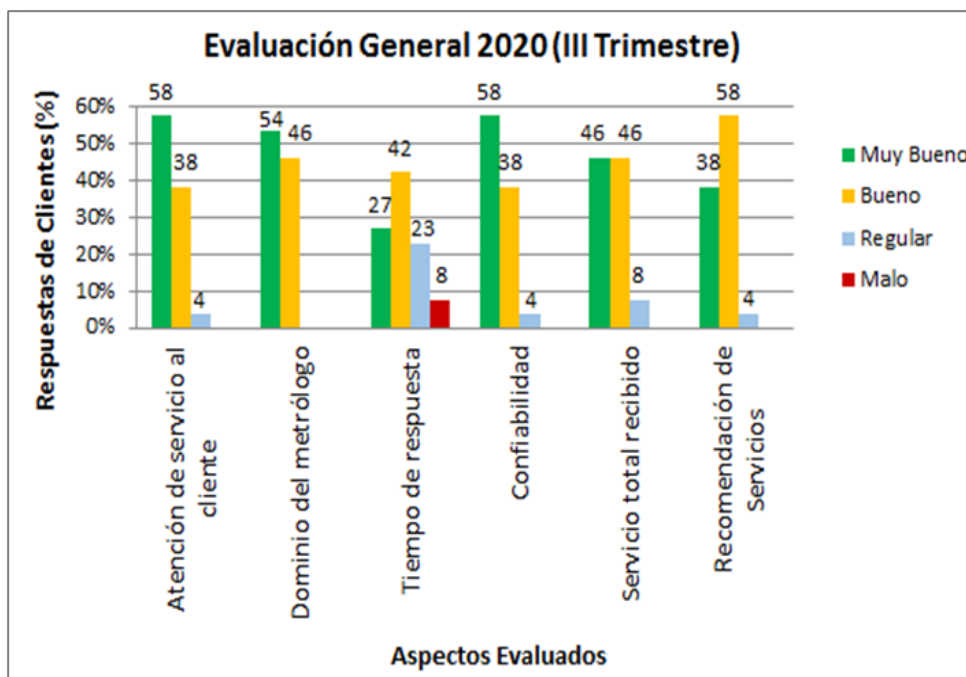
Gracias a todos los cambios realizados a nuestro nuevo Sistema Integrado de Gestión (SIG), este año se han reflejado varias mejoras producto de la implementación de nuevas herramientas de gestión como:

Matriz de Riesgo	Bitácoras-Planes	Indicadores	Enfoque a Procesos
 <p>Calificación</p> <p>La cual ha permitido la identificación, mejora y creación de controles operacionales que disminuyen los niveles de riesgos de algunos procesos.</p>	 <p>Herramientas de seguimiento</p> <p>Para la optimización en el tiempo de cierre de hallazgos y tareas del centro.</p>	 <p>Medición</p> <p>Los cuales han ayudado a la identificación de correcciones y mejoras en los procesos. Mejorando también, los tiempos de respuesta al cliente con el uso de indicadores de desempeño.</p>	 <p>Caracterización</p> <ul style="list-style-type: none"> Lo cual ha facilitado la identificación de indicadores y riesgos. Orden en ciertas actividades de trabajo para ser mejor integradas.

Estas acciones a su vez influyen en la satisfacción de nuestros clientes, la cual monitoreamos mediante una encuesta trimestral, que se actualizó este año en términos y presentación de datos, obteniendo un índice de satisfacción del cliente de 92%, según los datos obtenidos hasta el tercer trimestre del 2020.



De igual forma, a excepción del “tiempo de respuesta” que obtuvo una evaluación regular de 31% (suma de Regular y Malo), el resultado de los otros aspectos evaluados por el Centro se ha mantenido arriba del 90% (suma de Muy Bueno y Bueno). Esto significa que debemos mantener el buen trabajo en aquellas áreas en las que fuimos bien evaluados y hacer un análisis para mejorar aún más nuestro tiempo de respuesta, buscando siempre la mejora continua.



3. Desarrollo y sostenibilidad de la competencia técnico-científica en el campo de la metrología.

En esta sección detallamos algunas de las actividades a través de las cuales se capacita al personal, se mejora el conocimiento del talento humano que labora en el Centro o en entes relacionados. También, se detalla el desarrollo de nuevas competencias, nuevos servicios o la ampliación del alcance de áreas preexistentes.

Curso teórico práctico sobre la Guía para la calibración de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático (SIM).

A finales del año pasado y con una duración de 40 horas, se dictó la capacitación sobre el método de calibración bajo la Guía SIM. El curso se realizó en los laboratorios de Metrología Física del Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) y estuvo a cargo de la instructora Sheila Preste – responsable del área de masa y densidad – Dirección de Metrología Científica.

La capacitación se realizó con el fin de que el centro cuente con un personal capacitado en la Guía para la calibración de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático (SIM) y poder desarrollar y mejorar nuestros procedimientos de calibración.

El alto ritmo y imparable desarrollo de nuevas tecnologías día a día, han creado nuevas necesidades o dejado a relucir falencias en el sistema metrológico del país, creando la necesidad de mejorar nuestros procedimientos de calibración para que estos se adapten a las nuevas tecnologías de los equipos o en sí de desarrollar nuevos procedimientos de calibración que cubran la demanda. La necesidad de realizar pesajes con una mayor exactitud y menor incertidumbre por parte de la industria médica, farmacéutica, y otras han impulsado a los grandes fabricantes de balanzas a desarrollar equipos con una muy alta exactitud.

Dado esto se crea la necesidad de tener procedimientos de calibración que sean adecuados para realizar la calibración de estos equipos. La Guía SIM establece un procedimiento para la calibración de equipos de pesaje que va acorde a este tipo de tecnología aplicada a las balanzas. Con este procedimiento se logra realizar calibraciones que satisfacen la necesidad del mercado, logrando mediciones confiables.

Agradecemos el apoyo brindado por parte del LATU, SIM, BID y demás involucrados para que se diera esta actividad. Esto es un claro ejemplo que la cooperación es fundamental para el desarrollo.

Capacitación en Ensayos de Aptitud y Comparación Interlaboratorios

Entre el 11 y 13 de marzo del presente año, justo previo al inicio de la pandemia, en la ciudad de Bogotá, se llevó a cabo la capacitación “Ensayos de Aptitud y Comparación Interlaboratorios” en el Instituto Nacional de Metrología (INM) de Colombia. La misma fue conducida por el Dr. Antonio Possolo, jefe del departamento de Estadística del National Institute of Standards and Technology (NIST) de los Estados Unidos y presidente del Grupo de trabajo de Estadística e Incertidumbre del SIM.

En el curso participaron unas 35 personas de ocho (8) países de la región. Por parte del CENAMEP AIP participaron el Sub Director técnico junto con un Metrólogo de Magnitudes electromagnéticas. El curso fue enfocado al análisis de datos en los ensayos de aptitud y comparaciones, utilizando R and RStudio, NIST Consensus Builder y NIST Uncertainty Machine. Estas herramientas de análisis podrán ser implementadas en futuros ensayos y comparaciones que realice el Centro, ya sea a nivel internacional, con los otros Institutos de Metrología o a nivel local, con otros laboratorios.

Taller Virtual M4DT-SIM (Metrology for Digital Transformation) (Julio 2020)

Objetivos

- Compartir con los demás NMI (Instituto Nacional de Metrología) sus experiencias y los retos que conlleva la Transformación Digital en la Metrología.

En este Taller Virtual Internacional se trataron 5 temas importantes:

- Automatización of laboratory processes (Automatización de procesos de Laboratorio)
- Digitalization in legal metrology (Digitalización en metrología legal)
- Digital calibration certificate

- (Certificado de calibración digital)
- Metrology for industry 4.0
(Metrología para industria 4.0)
- NMI's digital transformation strategy
(Estrategias para la Transformación Digital)

Durante el desarrollo del taller los expositores compartieron sus experiencias, ventajas y desventajas sobre los proyectos implementados en sus institutos, como también el reto que conlleva implementar la transformación digital en la metrología.

Logros

- CENAMEP AIP participo como miembro activo del comité organizador y aún sigue siendo parte de este.
- Producto del taller CENAMEP AIP está participando actualmente en tres (3) grupos:
 - Certificado de calibración digital
 - Estrategias para la Transformación Digital
 - Metrología para industria 4.0.
- Se establecieron contactos con los demás NMI's para transferencia de conocimiento a nivel regional.

Primeros pasos en el desarrollo del servicio de calibración de termómetros infrarrojos industriales.

Actualmente el CENAMEP AIP realiza calibraciones en el laboratorio de temperatura a diferentes tipos de termómetros industriales de contacto. Para satisfacer la alta demanda de termómetros infrarrojos (sin contacto) el laboratorio de temperatura propone como proyecto el desarrollo del servicio de calibración de termómetros de radiación, para así poder brindar, en un futuro cercano, una solución en esta rama de la termometría a las industrias y a la sociedad panameña en general.

La termometría de radiación estudia la temperatura de un cuerpo físico a distancia, es decir, sin contacto entre el instrumento que mide la temperatura y el objeto cuya temperatura se desea medir. Las industrias que demandan con mayor frecuencia este tipo de instrumentos son los del sector alimentario, construcción, farmacéutico y otras que requieren medir procesos a temperaturas que van desde los -50 °C a los 500 °C. Adicionalmente, debido a la pandemia del COVID-19, la demanda por termómetros IR de bajo costo se ha incrementado y es responsabilidad del Centro prepararse para procurar ofrecer la trazabilidad de estos equipos en el futuro.

El laboratorio cuenta con una fuente de cuerpo negro Gemini R 550 con un rango de temperatura de 30°C a 550°C. Con esta fuente se puede realizar calibraciones a termómetros infrarrojos industriales con exactitudes a partir de $\pm 1^\circ\text{C}$ dentro del rango que ofrece la fuente. Como parte de la definición del proyecto que hemos iniciado este año, se ha hecho un pequeño estudio de prefactibilidad, que ha sido aprobado en su primera fase la cual iniciará en el 2021. Dentro de las actividades contempladas en esta primera fase están: realizar un convenio de cooperación con el Centro Nacional de Metrología de México (CENAM), que es uno de los institutos más avanzados en esta área (el convenio ya está en espera de firmas); recibir del CENAM una capacitación formal en

las técnicas y los aspectos teóricos relacionados a esta área de termometría infrarroja. También, se tiene contemplado la trazabilidad de nuestra fuente de cuerpo negro, por medio de termometría de radiación, con un termómetro patrón de radiación de transferencia. Adicional, utilizando termometría de contacto, se calibrará el termómetro de contacto el cual se utiliza como una fuente alterna de trazabilidad.

Instalación de sistema de monitoreo ambiental para mejora del enlace GNSS con el BIPM

El Tiempo Universal Coordinado (UTC) es realizado por el aporte de cerca de 700 relojes (atómicos y ópticos) ubicados en aproximadamente 85 laboratorios en todo el mundo, siendo el CENAMEP AIP uno de ellos. Al ser la referencia mundial de tiempo, su exactitud impacta directamente a industrias híper-conectadas como las telecomunicaciones, transmisión de energía eléctrica, comercio electrónico y transacciones financieras, entre otros. Desde el año 2003, el CENAMEP AIP emplea la técnica de Vista Común para comparar, mantener y realizar el UTC(CNMP), que es el tiempo emitido por el CENAMEP AIP.

En el 2018, el Comité Consultativo de Tiempo y Frecuencia (CCTF), publicó un lineamiento para conocer parámetros ambientales locales y así mejorar la exactitud en las comparaciones basadas en señales provenientes de satélites, en vista de la nueva definición del segundo, basada en relojes ópticos. Este lineamiento también es compatible con el formato de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU).

Para cumplir con este lineamiento, se desarrolló un proyecto que consta de dos partes. La primera es la adquisición e instalación de una estación de monitoreo ambiental que mide los parámetros de temperatura y humedad del aire, junto con la presión atmosférica. La segunda parte es el desarrollo de los programas de adquisición, procesamiento y reporte de datos, siguiendo los lineamientos descritos por el CCTF. En este año 2020, se cumplió a cabalidad con la primera parte del proyecto, la instalación física de la estación de monitoreo, la cual se realizó cerca del área donde están las antenas de los receptores GPS, además de la comunicación para el control de la estación y para la adquisición de datos con las computadoras del laboratorio Primario de Tiempo y Frecuencia, donde se realiza el UTC(CNMP), Todo esto se logró realizar sin ningún contratiempo.

Para la segunda parte del proyecto, que se espera desarrollar a lo largo del 2021, se desarrollarán los programas de procesamiento de datos. Estos programas no solo van a adquirir los datos ambientales generados por la estación ambiental, sino que también controlarán y supervisarán el estado de la estación ambiental. Además, tomarán los valores de condiciones ambientales generados por otros sistemas de medición dentro del laboratorio, los fusionarán en un solo archivo que cumpla el formato pedido por el CCTF, y los reportarán automáticamente al BIPM.

Con el proyecto concluido, tendremos bases sólidas para tratar temas como la industria 4.0 y el apoyo a otros laboratorios del CENAMEP AIP ligados a mediciones meteorológicas locales trazables al Sistema Internacional de Unidades.

Mejora para la agilización del servicio de calibración de cronómetros

Los cronómetros son los instrumentos de medición de tiempo más empleados, ya que su relación de costo contra exactitud los hace uno de los instrumentos más versátiles como referencia en laboratorios físicos, químicos y clínicos. Por ello y, para asegurar la trazabilidad de las mediciones realizadas, el CENAMEP inicia el servicio de calibración de cronómetros en el año 2002 y acredita sus capacidades a nivel internacional en 2005.

Con la llegada de mejores cronómetros, a costos relativamente bajos, se incrementa la demanda del servicio por lo que se automatiza la captura de datos de estos equipos, permitiendo reducir el periodo de calibración de un cronómetro de 5 días a tan sólo 5 horas.

Viendo la proyección del incremento de la demanda del servicio contra la disponibilidad del personal y equipamiento del Centro, desde el año 2018 se comienza a trabajar en las bases del siguiente paso del proceso de automatización de calibración de cronómetros digitales. Por lo que en el año 2019 se inicia el proyecto de la mejora para agilizar el servicio de calibración de cronómetros.

El proyecto está planificado para la creación de 4 dispositivos que permitan capturar las señales electromagnéticas emitidas por las pantallas de cristal líquido de los cronómetros como primer acercamiento, ya que se espera que con los datos recopilados también se pueda realizar los ajustes para capturar señales electroacústicas o netamente acústicas provenientes de todo tipo de cronómetro o temporizador. Como parte del proyecto, se tiene el desarrollo de un programa que controle los contadores de frecuencia, para que puedan medir la frecuencia de actualización de la pantalla de cada cronómetro y verifique la calidad de los datos en tiempo real. Cuando se tenga completamente funcional el sistema, se espera tener una capacidad instalada de calibrar 4 cronómetros digitales cada 3 horas.

Actualmente se está trabajando en la versión base del programa de control de los contadores de frecuencia y en la caracterización de los amplificadores, debido a que se trabaja en frecuencias por debajo de 50 Hz. Esta etapa está por finalizarse en el 2020. Para el año entrante se espera realizar el proceso de validación del sistema y la creación de la documentación que de soporte a las capacidades de calibración bajo la norma ISO/IEC 17025.

Desarrollo de lector de dígitos de equipos de medición en tiempo y frecuencia

Actualmente el laboratorio de tiempo y frecuencia del CENAMEP AIP recibe una serie de equipos (con pantalla LCD) cuya toma de datos no se puede automatizar por medio de cables, conectores o captura de frecuencia, lo que obliga que la toma de datos se haga de forma manual. Debido a esta necesidad surge este proyecto el cual busca automatizar la toma de datos mediante el uso de técnicas de reconocimiento óptico y así agilizar la calibración de estos dispositivos que no se pueden automatizar por los otros medios.

Este proyecto se está desarrollando desde cero para así eliminar la dependencia de licenciamiento, es decir, al ser un desarrollo propio del laboratorio, se busca poder emplearlo sin necesidad de costos extra. Esta filosofía nos ayudará en el futuro con la posibilidad de modificarlo para que se pueda adaptar y utilizar posiblemente en otros laboratorios del centro.

A la fecha se trabaja en la culminación de la primera etapa del proyecto cuyo objetivo es dar un primer acercamiento a lo que se desea obtener e implementar. Durante esta etapa se contempló la adquisición de las herramientas a utilizar, el análisis del lenguaje y librerías de programación y lo que las mismas pueden ofrecer en cuanto a temas de procesamiento de imágenes, las incidencias de la iluminación en la captura de las imágenes y algunos tipos de filtrado de imágenes.

Actualmente se está trabajando en extraer todos los dígitos y sus unidades de la pantalla del equipo. Cada dígito se ha perfilado para su reconocimiento como dígitos de siete (7) segmentos como las mostradas en las imágenes adjuntas. Hasta ahora, utilizando un número de cinco (5) dígitos como pruebas, se ha logrado extraer tres (3) de los cinco (5) dígitos y se están analizando diferentes algoritmos, formas de iluminación, calidad de las imágenes etc. que nos ayude a obtener mejores resultados en esta fase del reconocimiento óptico.

Si bien es cierto que aún queda mucho por realizar en este proyecto se espera poder culminar la segunda etapa para finales del 2021. En esta segunda fase esperamos tener el procesado de las imágenes obtenidas con librerías más especializadas en procesamiento de imágenes, tal como Tesseract o alguna otra, lo cual nos daría la oportunidad de poder iniciar la tercera etapa en el 2022.

Puesta en marcha de un sistema de calibración de cintas métricas de hasta 30 m de longitud por medio de interferometría laser.

Actualmente el Centro Nacional de Metrología de Panamá (CENAMEP AIP) está desarrollando un sistema de calibración de cintas métricas. Este proyecto se basa en la utilización de un sistema interferométrico laser para comparar las distancias entre trazos de una cinta métrica bajo calibración y registrar los errores existentes o verificar si las distancia entre dichos trazos están dentro de las tolerancias permitidas.

Una de las industrias que se beneficiaría de este sistema de medición es la industria de la construcción ya que depende del uso de cintas métricas calibradas para la adecuada ejecución y seguridad de cada uno de sus proyectos. De igual forma, la industria petrolera, la cual utiliza las cintas métricas para registrar o corroborar los inventarios de combustibles o cualquier otro derivado del petróleo, los cuales son almacenados en grandes tanques o barcasas según sea el caso. Este tipo de control de inventario sería meramente especulativo sin el uso de cintas métricas calibradas.

El proyecto consiste en la construcción de un sistema de soporte de más de 30 metros de longitud que sirva como base para colocar la cinta métrica bajo calibración y un dispositivo móvil con las herramientas y artefactos ópticos necesarios para observar los trazos de la cinta métrica y que se

puedan hacer las comparaciones requeridas. La dificultad de este proyecto es alinear el sistema de soporte para que durante el recorrido del dispositivo móvil no ocurran movimientos irregulares que conlleven a errores excesivos de medición.

Actualmente el sistema de soporte ya se ha construido e instalado. Solo nos queda hacer las pruebas preliminares de alineamiento y hacer los ajustes necesarios. Este año nos surgió un contratiempo inesperado, la fuente laser que se utiliza para este sistema ya cuenta con más de 15 años de vida útil y en algunas ocasiones no logra estabilizar, por lo que debemos hacerle nuevas pruebas para decidir si podremos repararla o necesitaremos adquirir una nueva. Esta fuente laser es necesaria para hacer las pruebas de alineamiento y determinar cualquier corrección en el recorrido del dispositivo móvil, además que es el elemento principal del sistema de medición.

Debido a estos retrasos, no pudimos concluir este proyecto este año. Pero, durante el 2021 se espera haber solucionado el problema de la fuente laser, alinear el sistema y contar con pruebas preliminares que indiquen el desempeño de este sistema de medición.

Puesta en Marcha del Servicio de Calibración de Balanzas de Presión.

Durante el año 2020, el Centro Nacional de Metrología de Panamá (CENAMEP AIP) ha estado trabajando en el desarrollo de su Laboratorio de Presión con miras a fortalecer las capacidades de medición en presión en el país, específicamente en el área de calibración de balanzas de presión.

Las balanzas de presión son equipos de la más alta jerarquía metroológica en la cadena de trazabilidad de un país, por lo que con el sustento de estos equipos se ven beneficiados todos los otros equipos que dependen de las balanzas de presión, como por ejemplo los utilizados en la industria médica, petrolera, minera, de la construcción, de transporte aéreo, marítimo y ferroviario, y en los laboratorios secundarios de metrología, ensayos y por los científicos en general.

El CENAMEP AIP ofrecerá alcances de medición desde 17 kPa a 7 MPa por transmisión neumática y alcances desde 1.75 MPa hasta 175 MPa por transmisión hidráulica, cubriendo una amplia gama de posibilidades de medición en presión relativa.

En este año, se han realizado pruebas preliminares que muestran que la incertidumbre de nuestro sistema de medición es de aproximadamente 100 ppm (partes por millón) lo que indica que se podrían calibrar balanzas nanométricas o transductores de presión de clases de exactitud de 0.03%, aunque se espera poder mejorar este valor a medida que se avanza en el desarrollo del proyecto.

Actualmente el laboratorio ya cuenta con la hoja de cálculo y protocolo para la calibración. Además, se han desarrollado los procedimientos e instructivos de cálculo de incertidumbre, calibración y aseguramiento de la calidad y se han realizado pruebas preliminares al sistema de medición.

Se espera que para el próximo año 2021 podamos tener instalada la distribución de gas final, validar el método de medición, finalizar la documentación de calidad para cumplir con los requisitos de la norma ISO/IEC 17025:2017, iniciar la capacitación de nuevos metrólogos y solicitar

una comparación formal con un instituto de metrología para evaluar nuestras capacidades de medición con miras a buscar un reconocimiento internacional en mediciones de presión de alta exactitud y que sean publicadas en la base de datos del **BIPM** (Bureau International de Pesas y Medidas).

Desarrollo del Servicio de Calibración En Torque.

En paralelo con el desarrollo del Laboratorio de Presión y debido a un análisis de necesidad de calibración por la industria nacional, el Centro Nacional de Metrología de Panamá (CENAMEP AIP) ha iniciado un proyecto para el desarrollo del servicio de calibración de torque. Este proyecto tiene tres (3) objetivos a desarrollar: implementar un servicio de calibración de torquímetro en un alcance de un (1) Nm a 1000 Nm; contar con los patrones de trabajos y de referencia para mantener la trazabilidad del servicio; y desarrollar el sistema de calidad del servicio acorde con lo establecido en la norma ISO/IEC 17025:2017.

Con la realización de este proyecto se pretende beneficiar a la industria aérea, naviera y ferroviaria las cuales utilizarían este servicio para garantizar, entre otras cosas, la calidad de los mantenimientos preventivos y correctivos en donde es necesario el uso de herramientas torquimétricas para ajustar tornillos o tuercas con la fuerza requerida y garantizar con ello la seguridad e integridad de estructuras, equipos y personas.

Con la puesta en marcha de este servicio, el CENAMEP AIP pretende colocarse como uno de los pocos laboratorios, en América latina, con la capacidad de realizar este tipo de calibración con reconocimiento ante el Buro Internacional de Pesas y Medidas (BIPM).

En cuanto al avance de las actividades del proyecto se realizó un pequeño estudio de mercado para determinar las necesidades de calibración de la industria, se han determinado el tipo y alcance de los patrones de trabajo y referencia para solventar la necesidad de la industria y se han recibido los principales componentes y equipos para el laboratorio.

Para el próximo año 2021 se espera instalar el sistema de medición, capacitar al personal en las técnicas de calibración, hacer pruebas preliminares, elaborar protocolos y hoja de cálculo e iniciar la validación de dicho sistema.

Puesta a punto del servicio de calibración de material volumétrico de vidrio para su reconocimiento internacional

El material volumétrico de vidrio tiene por finalidad la medición exacta de volúmenes; y su calibración aporta niveles de fiabilidad y seguridad en los procesos en donde las mediciones resultantes de estos materiales sean preponderantes, además permite documentar un Sistema de Gestión de Calidad seguro que permita tomar medidas oportunas para asegurar un buen servicio o producto.

El Centro Nacional de Metrología de Panamá, con miras a poder beneficiar a las industrias del sector analítico, químico, laboratorios farmacéuticos y demás afines, que hacen uso de estos materiales, está desarrollando el servicio de calibración de materiales volumétricos de vidrio basado en el método gravimétrico que consiste en determinar la masa del agua a partir de la diferencia entre la masa del recipiente vacío y la masa del recipiente con agua controlando las condiciones ambientales para evaluar el volumen contenido o vertido por el material.

El proyecto lleva un avance del 60% en donde se ha realizado la capacitación del personal, compras de los equipos requeridos, estructuración documental del sistema, elaboración y validación de las hojas de cálculos, prácticas documentadas, evaluación del sistema de medición y factores influyentes. Se dio inicio a la validación del método de calibración mediante la comparación con los resultados obtenidos por un Instituto Nacional de Metrología internacional acreditado, con el fin de brindar seguridad de nuestros resultados, actividad que se espera concluir a fin de este año.

Para el 2021 se espera contar con una Comparación Internacional que nos permita optar por un reconocimiento internacional del servicio y presentarlo ante el Grupo de Trabajo del Sistema de Calidad (QSTF) del Sistema Interamericano de Metrología (SIM); además de iniciar el proceso para presentar nuestra mejor Capacidad de Calibración y Medición (CMC) ante el Buró Internacional de Pesas y Medidas (BIPM) y con ello poder ofrecer la calibración de instrumentos volumétricos de vidrio a aquellas industrias e instituciones que lo requieran.

Puesta a punto del servicio de calibración y verificación de balanzas y básculas.

El Centro Nacional de Metrología de Panamá (CENAMEP AIP) tiene implementado dos (2) diferentes tipos de servicios utilizados para comprobar el funcionamiento de instrumentos de pesar de funcionamiento no automáticos como balanzas y básculas. Estos servicios se deben aplicar según el uso que se le dé al instrumento de pesar:

- **Verificación** de instrumentos de pesar de funcionamiento no automáticos es un servicio de verificación basado en la reglamentación nacional DGNTI-COPANIT 37-2002. Este servicio es aplicable cuando el instrumento de pesar es utilizado para tazar transacciones comerciales o algún otro proceso de orden legal.
- **Calibración** de instrumentos de pesar de funcionamiento no automáticos es un servicio basado en la guía internacional SIM MWG7/cg-01 v.00. Servicio utilizado cuando el proceso es del tipo voluntario, más tendiente a cumplir requisitos propios del negocio o de la industria en donde se utiliza, como por ejemplo los establecidos por un sistema de calidad.

Este proyecto fue concebido para poner a punto el sistema de calidad de dichos servicios con miras al cumplimiento de la ISO/IEC 17025: 2017 y preparase para una auditoria de nivel internacional que ayude al fortalecimiento del laboratorio y de la infraestructura de la calidad.

Actualmente ya se han realizado las modificaciones al sistema de calidad, necesarias para el cumplimiento de los requisitos de la ISO/IEC 17025:2017 pero debido a que en octubre se

actualizó la guía internacional SIM MWG7 cg-01 v.00 es necesario hacer una nueva revisión para garantizar si se cumple con las actualizaciones o si se requiere de alguna nueva adecuación.

Se espera que para febrero del 2021 se haga una auditoría interna para ambos servicios y en junio del 2021 se haga la auditoría internacional.

Ampliación y reconocimiento internacional de las capacidades de medición y calibración del Laboratorio Secundario de Masas (M1),

El Centro Nacional Metrología de Panamá (CENAMEP AIP), cuenta con un Laboratorio Secundario de Masas, que brinda un servicio de calibración de masas patrones desde 1 mg hasta 500 kg. Actualmente el laboratorio de masas cuenta con el reconocimiento internacional de las capacidades de medición de 1 mg hasta 2 kg para las clases de exactitud F1 de acuerdo con la recomendación internacional OIML R 111, sin embargo, el alcance de este reconocimiento internacional no cubre todas las necesidades que actualmente tiene la industria nacional. Es por ello que durante el 2019 se inició un proyecto de mejora a este alcance y cuyos objetivos se describen a continuación.

- Lograr el reconocimiento internacional del servicio de calibración de masas para los siguientes alcances y exactitudes:
 - E2 en el rango de 1 mg a 20 kg
 - F2 para el rango de 50 kg a 500 kg
- Establecer los mecanismos de medición de susceptibilidad magnética y magnetización permanentes para calibraciones de 1 g a 500 kg y cumplir con la norma internacional OIML R111.

Actualmente ya se han hecho las investigaciones preliminares para establecer los requisitos técnicos de los equipos que cumplen con los objetivos establecidos, se ha hecho la investigación de mercado y obtenido las requisiciones para los componentes más importantes del proyecto, y se está a la espera de la adquisición y entrega de estos equipos.

Para el año 2021 se espera recibir los equipos, capacitar al personal en técnicas de medición de susceptibilidad magnética y magnetización permanente, iniciar los estudios de reproducibilidad del método de calibración de masa convencional, validar los métodos de medición de susceptibilidad magnética y magnetización permanente, modificar los documentos del sistema de calidad, actualizar al personal en los nuevos procedimientos, iniciar ensayos internos y posiblemente realizar una comparación internacional para validar nuestra competencia.

Estudio de estabilidad a largo plazo en patrones de masa de 1 kg de acero inoxidable.

Actualmente el Centro Nacional de Metrología de Panamá (CENAMEP AIP) está participando, junto con otros 20 institutos nacionales de metrología de América en un proyecto único a nivel mundial.

Este proyecto está siendo liderado por los institutos nacionales de metrología de Estados Unidos y Canadá y consiste en realizar un estudio de estabilidad a varias masas patrón mantenidas en distintos países de América para observar su estabilidad y compararlas con la nueva definición del kilogramo. El estudio ayudaría a establecer medidas para mantener bajo control estas variaciones y para establecer límites realistas de incertidumbre al utilizar este tipo de patrones de masa. Este proyecto es especialmente importante a nivel mundial debido a que más del 80 % de los Institutos Nacionales de Metrología mantienen como referencia nacional patrones de masa de acero inoxidable y es necesario contar con un estudio que relacione la estabilidad de este tipo de patrones contra la nueva definición del kilogramo, que garantice sus capacidades de medición.

En la realización de este proyecto el CENAMEP AIP ha tenido que enfrentar varios problemas técnicos. Ya que, aunque anteriormente había demostrado tener la capacidad de realizar calibraciones de masa convencional con incertidumbres cercanas a 0.50 mg en un (1) kg, el proyecto implica realizar calibraciones en masa real con incertidumbres mejor a 0.17 mg en un (1) kg. Para ello se ha tenido que medir el volumen y el centro de masa de los patrones utilizados y hacer correcciones por diferencia de aceleración de gravedad, correcciones no necesarias para las capacidades de medición manejadas hoy en día en el CENAMEP AIP.

Actualmente ya se han realizado cuatro (4) mediciones al patrón viajero desde su llegada en octubre del 2018 y se tiene pensado enviar dicho patrón al NIST (Instituto Nacional de Metrología de Estados Unidos) a finales del 2021 para hacer una comparación contra la realización del kilogramo de Estados Unidos.

Este proyecto se espera culminar a finales del 2028 y con su culminación el centro debe haber utilizado el proceso para alcanzar una capacidad de calibración igual o mejor a 0.17 mg en un (1) kg, utilizando este estudio precisamente para documentar y validar dicha capacidad y lograr el reconocimiento internacional del laboratorio y del país en este alcance.

4. Fomento de la aplicación metrológica en la sociedad, la ciencia, la industria y el comercio nacional.

Por medio de estas actividades, el CENAMEP AIP procura generar un mejor conocimiento, difusión y aplicación de la Metrología en todo el territorio nacional. Adicionalmente, se transfiere el conocimiento a personal de otros institutos nacionales de metrología de países hermanos, laboratorios secundarios nacionales o internacionales y a los miembros de la propia industria y el comercio nacional, a través de capacitaciones, intercomparaciones o rondas de ensayos de aptitud.

Ensayo de aptitud en medición de variables eléctricas específicamente en calibración de multímetros digitales

En el marco de una cooperación regional entre los Institutos Nacionales de Metrología de Centro América y en cumplimiento con los requisitos establecidos por la norma ISO/IEC 17025:2017, el Centro Nacional de Metrología de Panamá (CENAMEP AIP) inició una comparación de multímetros

digitales con el Centro Hondureño de Metrología (CEHM) y el Centro de Investigaciones en Metrología de El Salvador (CIM).

Debido a los inconvenientes ocasionados por la pandemia, el CEHM no pudo participar de la misma y la comparación se realizó de forma bilateral entre el CIM y el CENAMEP AIP. Esta actividad inició en el mes de febrero de 2020 con las mediciones de nuestro multímetro digital de 6 ½ dígitos marca KEITHLEY, modelo 2000 y luego de muchos contratiempos por la pandemia, culminó en el mes de noviembre de este año.

Las funciones y puntos en los cuales se desarrolló la comparación se listan en la siguiente tabla.

Equipo patrón viajero



N°	Función	Valor Nominal	Frecuencia
1	Tensión	100 mV	-----
2	Continua	10 V	-----
3	Tensión	10 V	60 Hz
4	Alterna	100 V	60 Hz
5	Corriente	10 mA	-----
6	Continua	1 A	-----
7	Corriente	100 mA	60 Hz
8	Alterna	1 A	60 Hz
9	Resistencia	100 Ω	-----
10	Eléctrica	10 kΩ	-----

Cabe destacar que el laboratorio de Multifunción (E4) del CENAMEP AIP cuenta con sus Capacidades de Medición y Calibración (CMC) publicadas en el apéndice C del Buró Internacional de Pesas y Medidas. Hecho por el cual nuestras mediciones son reconocidas internacionalmente por otros institutos de metrología en cualquier parte del mundo, dándole mayor confianza a dicha comparación.

Para el 2021 se espera replicar esta comparación con la participación de los laboratorios secundarios de Panamá y así cumplir con una de las función del CENAMEP AIP indicada en la ley 52 del 11 de diciembre del 2007: “Dirigir, ejecutar y coordinar investigaciones y actividades científicas en el ámbito nacional para el desarrollo de la metrología, y establecer programas de comparación de laboratorios de calibración y ensayos, que fomenten el logro de evidencias objetivas sobre la competencia técnica de estos y la trazabilidad y la confiabilidad de los resultados de las calibraciones y los ensayos realizados en Panamá”.

Preparativos para el reconocimiento internacional de servicios de calibración del área de temperatura y humedad relativa

Los laboratorios secundarios de temperatura y humedad relativa del CENAMEP AIP están en preparación para recibir a mediados del 2021 una auditoría por pares internacionales que representará un paso más para obtener el reconocimiento internacional de sus CMCs (mejor capacidad de medición y calibración) ante el BIPM.

Los servicios que serán auditados son:

1. Calibración de medidores de humedad relativa por presiones parciales en el rango de 30 %hr hasta 90 %hr
2. Calibración de termómetros digitales en el rango desde -40 °C hasta 429 °C.

Entre los trabajos que se han venido desarrollando durante todo el 2020 en el laboratorio de humedad relativa está la habilitación al 100 % del servicio de humedad relativa por presiones parciales, en la plataforma LIMS-Producción, lo que nos permite poder ofrecer formalmente este nuevo servicio y aumentar así la cartera de servicios que ofrece el Centro a los laboratorios secundarios y otros socios que necesitan controlar la humedad relativa para garantizar la calidad de sus productos, como por ejemplo en el sector alimenticio.

En cuanto al servicio de calibración de termómetros de lectura directa, se han realizado mejoras al servicio ofrecido, actualizado la hoja de cálculo y realizado adecuaciones para lograr mejor estabilidad en algunos medios termométricos. Con esto, el laboratorio secundario de temperatura se prepara también para participar de comparaciones internacionales, que ayuden a la sustentación de las CMCs. Para finales del 2020, ambos laboratorios contarán con el equipamiento, el sistema de calidad y el personal competente necesario para los procesos de auditoría del 2021.

Estos servicios son de suma importancia para la industria panameña, ya que la mayoría de los procesos industriales requieren el monitoreo de sus condiciones ambientales en las magnitudes de temperatura y humedad relativa. Que el CENAMEP AIP logre obtener las CMCs en estas magnitudes permitirá aumentar la confianza y reconocimiento en las mediciones del país y, en conjunto con los laboratorios secundarios, llegar a más sectores de la industria nacional, haciéndola más competitiva. Incluso, nos ahorrará gastos en trazabilidad internacional ya que nos permitirá brindar trazabilidad interna a los demás laboratorios del CENAMEP que requieren tener calibrados sus equipos de monitoreo ambiental, calibración que hoy se realiza en otros Institutos Nacionales de Metrología.

Avances en el desarrollo de servicios de calibración en el Laboratorio Secundario de Alta Frecuencia

El Laboratorio Secundario de Alta Frecuencia del CENAMEP AIP está desarrollando cuatro nuevos servicios de calibración tanto para generadores como para medidores de señales de radiofrecuencia, los cuales se muestran a continuación:

- Calibración en Frecuencia de Generadores de Señales de Radiofrecuencia y Microondas.

- Calibración de Contadores de Radiofrecuencia y Microondas.
- Calibración de Sintetizadores de Señales en Potencia.
- Calibración de Medidores de Potencia de Señales de Radiofrecuencia y Microondas.

Para dichos servicios ya se ha desarrollado la documentación del sistema de calidad para cumplir con los requisitos de la norma ISO/IEC 17025, se han realizado las validaciones de cada uno de los métodos de medición y actualmente se ha iniciado la inclusión del servicio en el sistema informático para digitalizar el proceso de emisión de certificado. Se espera que la mayor parte de estos servicios de calibración ya estén disponibles para después del primer trimestre del 2021.

Estos servicios de calibración están orientados a beneficiar al sector de las telecomunicaciones del país, principalmente a la ASEP, autoridad que entre sus responsabilidades tiene que verificar el cumplimiento de ciertas regulaciones de transmisión para parámetros de frecuencia y potencia, con el objetivo de asegurar que los concesionarios de servicios de telecomunicaciones (Radio, TV, etc.) operen dentro de los parámetros que se les ha concedido.

Para que estas verificaciones se puedan realizar de forma confiable es necesario que los instrumentos que se utilicen en este proceso estén calibrados. Por esta razón, el CENAMEP AIP procura brindar trazabilidad metrológica a nivel nacional en estos parámetros, facilitando la labor del ente regulador y aminorando los costos y los tiempos de verificación tanto a la ASEP como a los Concesionarios de servicios de Telecomunicación.

Finalmente podemos recalcar que, a pesar de las circunstancias, hemos podido superar algunos obstáculos y estamos seguros que el 2021 será de retos y metas por alcanzar, pero lo más importante aún, es que seguiremos luchando y manteniendo firme nuestro compromiso por Panamá, manteniendo el mercado laboral activo y cuidando la salud de nuestros colaboradores y socios de negocio.

*Para cualquier consulta adicional llamar a: 517-3100 ó 517-3101
o, escríbanos a: servicios@cenamep.org.pa
Horario: de 7:30 a.m. a 4:30 p.m.
Panamá, Clayton, Ciudad del Saber, Edificio 206*

CENAMEP AIP



Centro Nacional de Metrología
de Panamá AIP