

2018-01-16

Carlos Mora Gómez
Viceministro
Ministerio de Economía, Industria y Comercio

Estimado señor:

Asunto: Informe final de Gestión.

La presente es para presentar el informe final de mi gestión según el inciso e) del artículo 12 de la Ley General de Control Interno, ya que me acogí a la pensión y deje de ser la Jefe del Departamento de Metrología Química del LACOMET, a partir del 15 de diciembre del 2017.

Dentro de mi gestión como jefatura del Dpto. Metrología Química, las labores sustantivas del departamento fueron calibraciones, análisis, ensayos de aptitud, asesorías, capacitaciones y otros; distribuidos de la siguiente manera:

Servicios prestados a la CCSS

- Análisis a la Caja Costarricense del seguro Social en productos de limpieza y desinfección.

- Métodos de ensayo: Alcalinidad, determinación de cloro libre, determinación de humedad, determinación de ingrediente activo, determinación de glutaraldehído.

- Análisis de proximales en matrices acuosas y alimenticias.

- Métodos de ensayo: determinación de metales, determinación de humedad, proteína, cenizas, pH.

- Métodos de ensayo: Análisis de cloruros y fósforo en carnes tenderizadas y sin tenderizar.

Calibraciones: de espectrofotómetros, filtros de óxido de Holmio, filtro de opacidad, pH metros, conductímetro.

Para el año 2017 se ejecutó el primer ensayo de aptitud “DMQ-001-2017 Medición de pH y conductividad en agua”, obteniendo resultados positivos de todos los participantes reforzando la industria nacional y la competitividad de empresas.

Colaboración con otros ensayos de aptitud/comparaciones: En los tópicos de comparaciones en el área de metrología física y química, la estrategia se enfocó en el apoyo de análisis de datos y revisión de informes en las siguientes comparaciones:

- Análisis de datos y revisión del informe de la comparación de balanzas LACOMET-DMF-02-2016.
- Análisis de datos y revisión del informe de la comparación bilateral en volumen LANAMET-LACOMET.
- Análisis de datos de los estudios de homogeneidad del ensayo de aptitud FPI-CIRA/UNAN-EA-01-2017 (Nicaragua).

Pasantía universitaria:

- Colaboración con la Universidad de Costa Rica basado en el convenio de cooperación LACOMET-UCR en el Desarrollo y validación de software e instructivos para estudios de ensayos de aptitud.
- Pasantía práctica profesional estudiante Química Industrial – UNA: Apoyo en el desarrollo de la metodología de preparación y medición de disoluciones acuosas de dicromato de potasio caracterizadas con propiedades ópticas.
- Pasantía práctica profesional estudiante Química Industrial – UNA: Apoyo en actividades de regencia química, principalmente en el tratamiento de residuos de dicromato de potasio y recuperación de solventes orgánicos para su re-utilización.

Asesorías a la Industria:

1. Se realizó la Asesoría a CONARROZ en los siguientes aspectos:
 - Validación de métodos para la evaluación de la conformidad de arroz, capacitación del personal y recomendaciones para la implementación del SGC.
 - Validación de 34 mensurando, junto con su estimación de incertidumbre. Generación de 28 informes en total, durante 26 sesiones de asesoría.
2. Colaboración del Departamento de Metrología Química con el proyecto METRON
 - Diagnóstico a la industria de Salsas Alfaro.
 - Evaluación del control metrológico a la planta de huevo comercial e industrial Birrí, visita a Planta de proceso posterior Tiquisia.
 - Visita de diagnóstico a Microfinish S.A.
 - Visita de diagnóstico a INTERLAB.
 - Visita de diagnóstico a Compañía Frutera La Paz.
 - Charlas sobre “Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 01.01.11:06 Cantidad de Producto en Preempacados”.

Capacitaciones brindadas por Departamento de Metrología Química:

1. Estadística aplicada en ensayos de aptitud según ISO 13528.
2. Metrología básica.
3. Estimación de incertidumbre.
4. Charlas varias a estudiantes y visitas guiadas al LACOMET.
5. Charla Día Mundial de la Metrología, para el Instituto Tecnológico de CR.
6. Charla sobre Conceptos Básicos de Metrología, para estudiantes de ITCR y atención visitas al laboratorio.

7. Curso "Sistemas de gestión de las mediciones ISO 10012", 2 cursos, uno en primer semestre y otro segundo semestre.
8. Curso "Implementación de Norma ISO 17025:2005" Segundo semestre.
9. Curso "Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 01.01.11:06 Cantidad de Producto en Preempacados".
10. Curso "Validación de métodos: Enfocado en ensayos colorimétricos.

Proyecto CEMENTO:

- Validación de método y análisis de muestras en el mercado para determinación de Cr (III). **Publicación de 2 artículos científicos.**
- Asistencia técnica para las autoridades del SNC, en cuanto a la definición de parámetros de calidad para el material, para la normalización y reglamentación técnica nacional.
- Apoyo en mejora del proceso de certificación de producto de INTECO y colaboración en grupo de trabajo del SNC para evaluación del PEC.

Proyecto de evaluación de la calidad de aguas en Nicaragua (en conjunto con PTB)

- Ensayo de aptitud para calidad de aguas, con laboratorios nicaragüenses y costarricenses.
- Artículo relacionado, aceptado para InfoSIM 2017 (a la espera de publicación).

Proyectos colaborativos interdepartamentales (con el DMF):

- Proyecto de tesis de Luis Damián Rodríguez, para la elaboración de materiales de referencia certificados en conductividad de aguas.

Participación como expertos técnicos en Ente Costarricense de Acreditación:

- Colaboración con expertos técnicos y evaluadores en formación para los procesos de acreditación del Ente Costarricense de Acreditación, para laboratorios de calibración y ensayo, y el primer proveedor de ensayos de aptitud a nivel nacional.
- Participación en comités técnicos y comisiones del Ente Costarricense de Acreditación

Auditorías Internas y externas:

- Auditoría de gestión al laboratorio nacional de flujo de Calibraciones Industriales en Chile designado por el Instituto Nacional de Normalización.
- Participación como experta en temas de gestión de calidad en el marco del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo, en el Taller “Sound beginning in the CIPM MRA”, en el BIPM, Francia.
- Auditorías internas en gestión, temperatura y volumen, incluyendo seguimiento de cierre de NC.
- Auditorías de gestión según solicitudes de clientes.

Participación en Intercomparaciones:

- Participación en mediciones para asignación de valor a material de referencia certificado NIST, fórmula infantil.
- Participación en comparación nacional de medición de pH.
- Comparaciones para mediciones de aguas (metales) organizadas por INMETRO / NRC / Chile.

- Comparación nacional PRIDAA de análisis de proximales y metales en muestra alimenticia (paté cárnico)'

Cambios habidos en el entorno durante el periodo de mi gestión:

1. Se presentó ante la Asamblea Legislativa de la república de Costa Rica la reforma de los Artículos 8, 13, 15 y 16 de la Ley N° 8279, de la Ley del Sistema Nacional para la Calidad. Con la presentación de esta reforma se dio una reestructuración en la parte administrativa donde LACOMET perdió el auditor, la proveedora institucional y la encargada del departamento financiero, lo que ocasionó que yo asumí el programa Gestión Metrológica donde todas las compras de este año se realizaron con mi aprobación en el nuevo sistema de compras de Hacienda SICOP siguiendo los lineamientos del control interno.
2. La creación por decreto de la Dirección de Calidad en MEIC. El Departamento de metrología química debe darle soporte a esta dirección en los análisis de la calidad para la verificación de los reglamentos vigentes. Se realizó una revisión **del estado actual reglamentación técnica** tanto Nacional como Centroamericana, atinente a los siguientes productos del sector alimentario: lácteos, azúcar, aceites y mantecas vegetales, condimentos, miel, bebidas alcohólicas, embutidos, pan, jugo de frutas, productos pesqueros, mayonesa, carnes, huevos y harinas, encontrados en el portal Reglatec.

De modo general existen algunas deficiencias, errores, falta de claridad dentro de los reglamentos técnicos:

- a. Parámetros importantes sin límites,
- b. No se indican competencias claramente o son mal asignadas con respecto a lo observado en otros reglamentos,
- c. Referencias de las metodologías erradas por lo cual se propone cambiar el modo de indicarlas.

Se propuso un plan de esquema de trabajo:

A continuación se describen los pasos a seguir para poder verificar de manera correcta los reglamentos técnicos existentes:

1. Realizar una actualización de la reglamentación técnica: correcciones en las referencias de las metodologías, actualización de las técnicas cuando

sea posible, establecimiento de los límites que no existan, asignación correcta de las competencias.

2. Priorización de matrices: es necesario asignar prioridad a los reglamentos debido a la cantidad de trabajo que representan cada uno, así como por el presupuesto disponible para su ejecución de acuerdo a las posibilidades actuales en LACOMET.
3. Establecer los parámetros de mérito: determinar cuál o cuáles son los parámetros de interés, definir el propósito de la reglamentación técnica ya que actualmente el enfoque es a la calidad y no a las posibles adulteraciones.
4. Adquisición de equipos: existen varias metodologías que requieren equipos específicos dictados por normas internacionalmente aceptadas y cuyos parámetros son de relevancia en el análisis de calidad correspondiente.
5. Asignar presupuesto para los reactivos, materiales de referencia y compra de equipo, ya que cada grupo de producto requiere equipos específicos para realizar la aplicación del reglamento que le corresponde.
6. Realizar los análisis de un producto en conjunto con los ministerios que tienen competencias en el reglamento aplicar, de esa manera se puede impactar mejor al consumidor.

El estado de la autoevaluación de sistema de control interno de la evaluación de la unidad y acciones que se establecieron este año para mejorar el sistema.

- El control Interno se realizó a lo establecido en el Sistema de Gestión de Calidad del LACOMET.
- Este año se revisaron los procedimientos de la Plataforma De Servicio y se actualizaron.

- Se estableció un nuevo control para la salida y entrada de equipos patrones para las calibraciones fuera de institución.
- Normas de seguridad en el laboratorio se van incluir en los procedimientos los cuidados y deshechos de los productos tóxicos.
- Revisión de las instalaciones y reporte de alguna anomalía.
- Supervisión del personal.
- Ejecución del presupuesto 2017.
- Elaboración del presupuesto 2018.
- Evaluación de desempeño de los funcionarios Departamento de metrología Física y metrología Química (DMA) del 2016.
- Determinación de metas e Indicadores del desempeño de los funcionarios del Departamento de Metrología Química para 2017.
- Aprobación ante el Servicio Civil de los pedimentos TSC 002-2017 Puesto N28309 de Melania Ramírez Q, el de Carolina Herrera Ruiz y Kevin Solís Quirós, la reasignación de Gabriel Molina Profesional de Servicio Civil II. Reasignación de Olman Ramos a Jefe Profesional de Servicio Civil I y el de Fabio López a Profesional de Servicio Civil III, el nombramiento en propiedad de Jimmy Venegas P. P10 2017-1. la firma del pedimento del puesto 561985 Profesional de Servicio Civil III.
- Departamento Financiero Contable de LACOMET, la firma de cheques y verificación de transferencias.
- Se estableció un sistema de cámaras para seguridad de institución y un sistema de alarmas para cada departamento.

- Hice entrega de los equipos de cómputo y los equipos que estaban bajo mi responsabilidad a la encargada de bienes de la institución.
- Mantenimiento de vigencia de permisos sanitarios de funcionamiento en cumplimiento con la legislación nacional.

Principales labores y avances en el desarrollo de metrología química en los últimos años:

1. Proyectos regionales:

Soporte de la infraestructura de calidad de Nicaragua a través de ensayos de aptitud en mediciones físico-químicas de agua potable Proyecto PTB-LACOMET-CIRA (2015-2016): Desarrollado en Nicaragua, este proyecto buscó fortalecer las capacidades técnicas de los laboratorios nacionales de Nicaragua para el análisis de parámetros físico-químicos asociados a la calidad del agua potable. El proyecto fue desarrollado por medio de una estrategia que involucró capacitaciones en tópicos de metrología y estimaciones de incertidumbre, mediciones de pH, mediciones de aniones, talleres para el desarrollo de los esquemas de ensayos de aptitud y el uso de métodos estadístico para su evaluación, así como otros tópicos asociados al aseguramiento de calidad de los resultados. Por otra parte, el proyecto involucró la organización y desarrollo de diferentes esquemas de ensayos de aptitud en conjunto con dos laboratorios nicaragüenses (CIRA-UNAM y LANAMET) para evaluar la mejora de las mediciones en Nicaragua.

2. Ensayos de aptitud organizados y ejecutados por el DMQ del LACOMET:

- LACOMET-DMQ-001-2017: Conductividad y pH en disolución acuosa (COSTA RICA).
- MIFIC-PTB-CIRA/UNAN-EA-02-2016: Aniones y pH en disolución acuosa (NICARAGUA, en conjunto con CIRA/UNAN-LANAMET, como parte del proyecto regional PTB-LACOMET).
- MIFIC-PTB-CIRA/UNAN-EA-01-2015: Aniones y pH en disolución acuosa (NICARAGUA, en conjunto con CIRA-UNAN y LANAMET, como parte del proyecto regional PTB-LACOMET).

3. Participación en estudios colaborativos:

- Colaboración de la caracterización y medición de un nuevo material de referencia (MR) en Formula Infantil/Adulta Nutricional para el NIST. Específicamente, en el análisis de componentes proximales (nitrógeno, proteína, cenizas y sólidos) y minerales (calcio, potasio, sodio, magnesio y zinc).
- Desarrollo de una nueva herramienta estadística para mejorar en gran medida el análisis informático y exploratorio de bases de datos amplias inherentes con el análisis de nano-partículas por la técnica de Espectrometría de Masa de Plasma Acoplada Inductivamente de Partícula Única (spICP-MS, por sus siglas en inglés). Colaboración NIST-LACOMET.
- Investigación en diferentes rutas para la nano-producción de nano-partículas de plata estables y cuasi-esféricas. Colaboración NIST-LACOMET.

Participación en ensayos de aptitud e intercomparaciones interlaboratorio:

- Estudio de Capacidades Inorgánicas del CCQM: SIM.QM-S7 (NRC – CANADÁ y CENAM-México).
- Ensayo de aptitud en metales inorgánicos en agua (INMETRO - BRASIL).

Participación en comités de normalización:

Actualmente, LACOMET trabaja en conjunto con el Instituto Nacional de Normalización (INTECO) para desarrollar y homologar métodos estándar en diferentes campos (por ejemplo: metrología en química, materiales como cemento y hormigón, entre otros). A continuación, se describen algunas de las tareas realizadas en la homologación y participación en el comité de química de metrología:

- ISO 10523: 2008. Calidad del agua - Determinación del pH.
- Guía ISO 80: 2014 - Orientación para la preparación interna de materiales de control de calidad (MCC).
- ISO / Guía 30: 2015 - Materiales de referencia - Términos y definiciones seleccionados.

- Guía ISO 31: 2015 - Materiales de referencia - Contenido de los certificados, etiquetas y documentación de acompañamiento.
- Guía ISO 33: 2015 - Materiales de referencia - Buenas prácticas en el uso de materiales de referencia.
- Normalización de bebidas alcohólicas.

Cursos de formación impartidos por LACOMET:

- **Nacionales:** Cursos de capacitación en tópicos de metrología química básica, estimación de incertidumbre y estadística aplicada.
- **Internacionales** (Colombia y Nicaragua): Cursos de formación en metrología química básica, estimación de incertidumbre, estadística aplicada, validación de métodos químicos, análisis de aniones y pH en agua potable mediante cromatografía iónica y medidores de pH.

Publicaciones en el campo metroológico y de medición:

- Venegas-Padilla, J, Calderon-Jimenez, B., Sibaja-Jimenez, J.P., Salazar-Delgado, J., Rodriguez-Castro, E. (2017) Metales pesados y composición química en los cementos de uso general comercializados en Costa Rica. Revista de Ingeniería Tropical. Manuscrito aceptado (En publicación)
- Calderón-Jiménez, B., Venegas-Padilla, J, Sibaja-Jiménez, J.P., Salazar-Delgado, J., Rodríguez-Castro, E. (2017). Determinación del contenido de lomo, cromo y mercurio en la matriz de cemento utilizando las técnicas analíticas FAAS, GFAAS y CVAAS: Validación del método de ensayo. Revista Métodos y materiales. Manuscrito aceptado.
- Calderón-Jiménez, B., Johnson, M. E., Bustos, A.R.M., Murphy, K.E., Winchester, M.R., y Baudrit, J.R.V. (2017). Nano-partículas de Plata: avances tecnológicos, impactos sociales y desafíos metroológicos. Revista Fronteras en Química, 5.
- Calderón-Jiménez, B., Stoudt, S., Samanho, G, Montoro Bustos A.R, Johnson, M.E., Murphy, K.E. (2017). Nueva herramienta estadística para el procesamiento automatizado de datos de ICP-MS de partículas individuales para la determinación del tamaño y la cuantificación de nanopartículas de oro. Vigésimo Cuarto Anual de Afiches de Postdoctorados NIST Sigma XI, Sigma XI-The Scientific Research Society, National Instituted of Standard and Technology, Gaithersburg, Maryland, USA.

Proyectos de investigación que deje pendientes:

1. **Sub-proyecto financiado por la PTB en tópicos de “Calidad del aire”**
 - Enfocado en un ensayo de aptitud que involucra los actores encargados de monitorear la red nacional de calidad del aire y el instituto nacional de metrología de los países participantes en el sub-proyecto. El ensayo de aptitud será dirigido en la medición monóxido de carbono.

2. **Sub-proyecto financiado por la PTB en tópicos de “Biodegradabilidad en productos orgánicos acuosos”**
 - El sub-proyecto involucra la homologación de metodologías en el análisis de biodegradabilidad en productos orgánicos acuosos, producción y caracterización de un material de referencia para satisfacer las necesidades metrológicas de los países participantes (Nicaragua, Costa Rica, Uruguay y Argentina). Asimismo, el proyecto a nivel de Costa Rica pretende desarrollar una red de apoyo que involucra principalmente las universidades públicas.

3. **Proyecto apoyado por PNUMA y PTB: “Feasibility study plan for a cost-effective air quality monitoring solution in selected countries”**
 - Evaluación metrológica en parámetros de calidad del aire utilizando equipos de bajos costo en el campo, bajo las condiciones meteorológicas características del trópico húmedo (altos niveles de humedad, fuertes vientos, entre otros).
 - Estudio de factibilidad económica para el fortalecimiento de la red de monitoreo de la calidad del aire a nivel de Costa Rica para que la herramienta pueda ser desarrollada en los otros países involucrados.

CMCs proyectadas o avanzadas:

- Declarar CMCS en espectrofotometría UV–Visible o estar acreditado, para soportar la producción y certificación de materiales de referencia para mediciones espectrofotométricas en el ámbito UV-VIS.

- Presentar el Sistema de Gestión ante SIM –QSTF Ensayos de aptitud según los requisitos de la norma 17043.

- Presentar CMCs en la Determinación de sodio en agua.

Administración de los recursos financieros asignados durante su gestión de la unidad:

El financiamiento asignado se ejecutó en un 70 % porque para este año se asignó dinero para la compra del nuevo aire acondicionado de los laboratorios porque el viejo cumplió su vida útil.

Para un ente metrológico nacional uno de los parámetros más importante son sus condiciones ambientales, sin embargo como en este país no le ha dado la importancia de tener un Laboratorio Costarricense de Metrología y este edificio se construyó en el campus universitario con un convenio de préstamo por 25 años, que se cumplieron en octubre del 2017, el Departamento Legal del MEIC condiciono esta licitación con la firma del nuevo convenio para su adquisición.

Observaciones:

Dotar de personal y de más presupuesto al departamento de Metrología Química para poder empoderar a la Dirección de Calidad con sus muestreos y análisis, esto le da una visión al departamento de donde están fallando las industrias en su control de calidad para que implemente ensayos de aptitud y desarrollar materiales de referencia para poder ayudarlas.

Ampliar el monto de la caja chica para mejor funcionamiento de la institución.

Gestionar la compra de un edificio propio para LACOMET.

Gestionar la compra del aire acondicionado para el desarrollo de las actividades propias de metrología de todos los laboratorios de LACOMET.

Es importante para nuestro país contar con Laboratorio Nacional de Metrología reconocido internacionalmente con sus CMC's en masas, temperatura, volumen, presión, que brinde trazabilidad y la calidad con la que se realizan las exportaciones nacionales.

En un país de naturaleza agro-industrial, como el nuestro, en donde la mayoría de las transacciones comerciales, productos de exportación y productos terminados corresponden al procesamiento de materias primas de campo, avícolas o de la ganadería, el control de los sistemas de pesaje es crítico, es por esto que la trazabilidad de estos sistemas de pesaje debe ser garantizada a las unidades del SI de forma real y garantizada principalmente porque el Laboratorio de Masas disemina el valor de masa hacia los laboratorios secundarios y estos lo hacen

hacia las PYMES procesadoras y exportadoras. También los laboratorios en las magnitudes de presión y temperatura son importantes en la industria médica y farmacéutica, además de la industria de comercialización de carnes.

Atentamente,

Xinia Hernández García
Cédula 104370007

C: Ileana Hidalgo López, Directora LACOMET
Bryan Calderón J, Jefe del Departamento de Metrología Química
Luis Orlando A, Auditoría Interna
Departamento de Gestión de Información
Expediente personal