

## **Centro Nacional de Metrología**

### **Desarrollo Tecnológico y Prestación de Servicios Metrológicos para la Competitividad: Metrología de Materiales**

Auditoría de Desempeño: 2023-1-10K2H-07-0050-2024

Modalidad: Presencial

Núm. de Auditoría: 50

#### ***Criterios de Selección***

Esta auditoría se seleccionó con base en los criterios establecidos por la Auditoría Superior de la Federación para la integración del Programa Anual de Auditorías para la Fiscalización Superior de la Cuenta Pública 2023 en consideración de lo dispuesto en el Plan Estratégico de la ASF.

#### ***Objetivo***

Fiscalizar los resultados del Centro Nacional de Metrología en la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la prestación de servicios en metrología de materiales, para contribuir a asegurar la certeza técnica en los resultados de las mediciones que se realizan en los sectores productivos y sociales.

#### ***Alcance***

El alcance temporal de la auditoría corresponde al ejercicio fiscal 2023 y se utilizó como referencia el periodo 2019-2022. El alcance temático comprendió las actividades del Centro Nacional de Metrología referentes a la realización de investigación científica, desarrollo tecnológico, y la prestación de servicios para transferencia de tecnología y de trazabilidad de las mediciones a los patrones nacionales y sistemas de referencia, en metrología de materiales, para contribuir a asegurar la certeza técnica en los resultados de las mediciones que se realizan en los sectores productivos y sociales.

La auditoría se realizó de conformidad con la normativa aplicable a la fiscalización superior de la Cuenta Pública para asegurar el logro del objetivo y el alcance establecidos. En el desarrollo de la auditoría, no en todos los casos, los datos proporcionados por el ente fiscalizado fueron suficientes, de calidad, confiables y consistentes, lo cual se expresa en la opinión de la Auditoría Superior de la Federación, respecto del cumplimiento de objetivos y metas del Centro Nacional de Metrología en la operación del Pp E006 “Desarrollo Tecnológico y Prestación de Servicios Metrológicos para la Competitividad”, en metrología de materiales.

## **Antecedentes**

En las sociedades modernas es indispensable contar con los medios necesarios para medir confiablemente las propiedades físicas, químicas y biológicas de los productos industriales, la cantidad de mercancías que se comercializan por unidad de medida, el contenido de sustancias potencialmente dañinas en los alimentos, en el cuerpo humano o en los desechos y emisiones a la atmósfera de las industrias, entre muchos otros ejemplos de las mediciones que hacen la vida moderna.<sup>1</sup>

En la Carta Magna se establece que “Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, [...] y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo [...], permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, [...]”. Asimismo, se mandata que el Congreso tiene la facultad de “[...] adoptar un sistema general de pesas y medidas”.<sup>2</sup>

Para dar cumplimiento a lo señalado en la Carta Magna, en 1988, se promulgó la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN), la cual tenía el objetivo, en materia de metrología, de: establecer el Sistema General de Unidades de Medida; establecer la obligatoriedad de la medición en transacciones comerciales, y de crear el Centro Nacional de Metrología (CENAM), como organismo de alto nivel técnico en la materia.

En julio de 2020 se publicó la Ley de Infraestructura de la Calidad, la cual abrogó a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y reconoció al Centro Nacional de Metrología como integrante del Sistema Nacional de Infraestructura de la Calidad<sup>3</sup> y, en especial, de la Comisión Nacional de Infraestructura de la Calidad<sup>4</sup> y del Sistema de Metrología,<sup>5</sup> además

---

<sup>1</sup> Centro Nacional de Metrología, **Fortalecimiento del diagnóstico programa presupuestal E006 Desarrollo Tecnológico y Servicios Metroológicos para la Competitividad**, México, marzo 2021, p. 6.

<sup>2</sup> **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**, artículos 25, párrafo primero y 73, fracción XVIII.

<sup>3</sup> El Sistema Nacional de Infraestructura de la Calidad tiene por objeto coordinar a las autoridades de todos los órdenes de gobierno en sus respectivos ámbitos de competencia, a las Autoridades Normalizadoras, al Centro Nacional de Metrología, a los Institutos Designados de Metrología, a las Entidades de Acreditación, a los Organismos de Evaluación de la Conformidad, a los Organismos Nacionales de Estandarización y a los sujetos facultados para estandarizar, por medio de regulaciones, estrategias y principios para que la política nacional en materia de normalización, estandarización, Evaluación de la Conformidad y metrología, fomenten la calidad y el desarrollo económico. **Ley de Infraestructura de la Calidad**, artículo 4, fracción XXII.

<sup>4</sup> La Comisión Nacional de Infraestructura de la Calidad es un órgano colegiado presidido por la persona titular de la Secretaría y es la instancia responsable de dirigir y coordinar las actividades en materia de normalización, estandarización, evaluación de la conformidad y metrología. **Ley de Infraestructura de la Calidad**, artículo 16, párrafo primero.

<sup>5</sup> El sistema de metrología forma parte del Sistema Nacional de Infraestructura de la Calidad, su objetivo es procurar la uniformidad y confiabilidad de las mediciones que se realizan en el país y asegurar la comparabilidad de las mismas respecto de las realizadas en otros países, a través de la metrología científica, la metrología legal y la metrología industrial. El sistema de metrología se integra por el Centro Nacional de Metrología, los Institutos Designados de Metrología, las Entidades de Acreditación, los Organismos de Evaluación de la Conformidad y demás entidades públicas o privadas que la Secretaría determine, con la opinión favorable del Centro Nacional de Metrología o de los Institutos Designados de Metrología. **Ley de Infraestructura de la Calidad**, artículo 95.

de otras instancias previstas en la misma. Asimismo, precisó que el centro es un organismo descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio, sectorizado a la Secretaría de Economía, con el objetivo de llevar a cabo investigación científica y desarrollo tecnológico en metrología y sus aplicaciones para contribuir al bienestar de la sociedad y al desarrollo económico incluyente.<sup>6</sup>

Desde entonces, el CENAM ha fungido como el laboratorio nacional de referencia en materia de mediciones; responsable de establecer y mantener los patrones nacionales, así como de ofrecer servicios metrológicos. Las áreas que conforman el Centro Nacional de Metrología son las siguientes: 1) Metrología Eléctrica; 2) Metrología Física; 3) Metrología de Materiales; 4) Metrología Mecánica, y 5) Servicios Tecnológicos.

En el Programa Sectorial de Economía y en el Programa Institucional del Centro Nacional de Metrología, 2020-2024, se identificó que una de las problemáticas relevantes del sector es “[...] la limitada competencia en el mercado interno [...]”, [la cual se encuentra] asociada con la excesiva o inadecuada regulación, [...], así como al ejercicio del poder de mercado en diversos sectores. En el ámbito subnacional los regímenes regulatorios inhiben la competencia, [...]” y “[...] la insuficiente certeza de los valores de magnitudes obtenidos en las mediciones dentro de las cadenas de valor relacionadas con la calidad de vida, las transacciones comerciales, la productividad, competitividad industrial y la innovación [...]”;<sup>7</sup> las cuales “[...] requiere[n] el fortalecimiento de los servicios de metrología, con la finalidad de garantizar la normalización y evaluación de la conformidad, indispensables para la innovación y competitividad industrial [...]”.<sup>8</sup>

En 2023, el Gobierno Federal aprobó 165,760.0 miles de pesos (mdp) para la operación del programa presupuestario (Pp) E006, de los cuales el 15.4% (25,544.7 mdp) se asignó a metrología de materiales, con el objetivo de que las organizaciones con necesidades en mediciones de alta exactitud y conocimiento especializado en metrología cuenten con certeza técnica de los resultados que se realizan de éstas.<sup>9</sup>

---

<sup>6</sup> **Acerca del CENAM, ¿Quiénes somos?** [en línea]. Centro Nacional de Metrología, Acciones y Programas [consulta: 23 de septiembre de 2024], disponible en: <https://www.gob.mx/cenam/acciones-y-programas/acerca-del-cenam-quienes-somos#:~:text=El%20CENAM%20es%20el%20laboratorio,especializados%20en%20metrolog%C3%ADa%2C%20asesor%C3%ADas%20y.>

<sup>7</sup> Centro Nacional de Metrología, **Programa Institucional del Centro Nacional de Metrología 2020-2024**, México, 2020, p. 5.

<sup>8</sup> Secretaría de Economía, **Programa Sectorial de Economía 2020-2024**, México, 2024, pp. 7-9

<sup>9</sup> Secretaría de Hacienda y Crédito Público, **Matriz de Indicadores para Resultados 2023 del Pp E006 “Desarrollo tecnológico y prestación de servicios metrológicos para la competitividad”**, de la Secretaría de Economía, Objetivo de nivel Propósito.

## **Resultados**

### **1. Investigación científica y desarrollo tecnológico en metrología de materiales**

#### **a) Proceso de investigación y desarrollo tecnológico**

De acuerdo con el centro, las actividades de investigación y desarrollo tecnológico se refieren a un conjunto de procesos y trabajos sistemáticos que tienen por objetivo ampliar el conocimiento y nuevas aplicaciones tecnológicas, entre las que destacan el desarrollo de investigaciones, y la prestación de servicios.<sup>10</sup>

El diagrama de flujo empleado por el CENAM en 2023 para el desarrollo de las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico, se registró que primero se conforma la identificación de la necesidad del proyecto, misma que puede ser a solicitud de algún interesado, posteriormente se realiza la planeación, la aprobación y el desarrollo y entrega del producto final; sin embargo, dicho proceso no se encontró documentado, ni formalmente establecido.

En la revisión de la “Política: Investigación y Desarrollo Tecnológico” del Centro Nacional de Metrología, vigente en 2023, se comprobó que en ella se definió el objetivo, el alcance, los requisitos generales, la aprobación de proyectos, la presentación de resultados, la promoción y difusión, así como las responsabilidades; no obstante, se verificó que en dicho instrumento normativo no se contó con los diagramas de proceso de investigación y desarrollo tecnológico.

Con motivo de la intervención de la Auditoría Superior de la Federación y en el transcurso de la auditoría, el Centro Nacional de Metrología proporcionó copia de la política “Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación del CENAM” y del “Procedimiento: Gestión de los proyectos de investigación, desarrollo tecnológico en innovación en el CENAM”, aprobados y autorizados en 2024, con el objetivo de establecer la política, así como la metodología y responsabilidades para la aprobación, documentación, registro, seguimiento y evaluación de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, con lo que se solventa lo observado.

#### **b) Proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico en metrología de materiales**

En el Programa Operativo Anual 2023 y en la Matriz de Indicadores para Resultados del Pp E006 “Desarrollo Tecnológico y Prestación de Servicios Metroológicos para la Competitividad” no se incluyeron objetivos, líneas de acción, estrategias, indicadores o metas relacionados con las actividades y proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico en metrología de materiales, lo que representó un área de oportunidad para que el CENAM

---

<sup>10</sup> De acuerdo con el Centro Nacional de Metrología Centro, el intercambio metrológico se entiende como parte intrínseca de las actividades de investigación y la prestación de servicio, cuando se realiza la prestación o el desarrollo de una investigación los resultados de estas acciones implican ya un intercambio de metrología.

dispusiera de parámetros de medición y evaluación de lo que se pretendía lograr anualmente en la materia.

Con motivo de la intervención de la Auditoría Superior de la Federación y en el transcurso de la auditoría, el centro proporcionó el Programa Operativo Anual para el ejercicio fiscal 2025, el cual incluyó las actividades de realizar proyectos de investigación y desarrollo tecnológico para el desarrollo y mejora de patrones nacionales de medida, así como para el desarrollo y mejora de sistemas de referencia de medida, cuyas metas se presentarán a su Consejo Directivo en la primera reunión de marzo de 2025, con lo que se solventa lo observado.

En 2023, el centro realizó 9 proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, de los cuales el 44.4% (4) correspondió al área de análisis orgánico; el 33.3% (3) a análisis inorgánico, y el 22.3% (2) a metrología de materiales, mismos que se vincularon con la clasificación "Metrología primaria"; asimismo, el centro acreditó la planeación, mediante la ficha técnica de factibilidad, y aprobación con la asignación de responsables del total de los proyectos. De ocho proyectos, el CENAM comprobó la solicitud y su producto final, respectivamente, en los que se constataron publicaciones, informes de certificación, reportes y una minuta, los cuales refirieron a la calidad de las mediciones para productores de biogás en países de América Latina y Centroamérica; evaluar la factibilidad técnica para la certificación de la demanda química de oxígeno, y verificar cromatógrafos de gases con detector de ionización de flama, principalmente.

Sin embargo, el centro no acreditó para un proyecto su solicitud, y de otro no evidenció el producto final; por lo que presentó un área de mejora en sus sistemas de información y comunicación para verificar la vigencia y la trazabilidad de los proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, en metrología de materiales.

Con motivo de la intervención de la Auditoría Superior de la Federación y en el transcurso de la auditoría, el Centro Nacional de Metrología proporcionó la Minuta de acuerdos y avances realizados para actualizar su Sistema Informático para el Registro de Actividades (SIRA), a efecto de que, a partir de 2025, permita registrar la programación y avances de las gestiones y proyectos a realizar, e incluya y adicione información de respaldo, relacionadas con la metrología científica, con lo que se solventa lo observado.

- c) Coordinación y colaboración para el desarrollo de proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico en metrología de materiales

El centro informó que la colaboración nacional consiste en realizar acuerdos generales y específicos de colaboración con gobierno, academia e industria, mientras que la coordinación internacional es mediante la participación en los Comités Consultivos del Buró

Internacional de Pesas y Medidas (BIPM),<sup>11</sup> y el Sistema Interamericano de Metrología (SIM).<sup>12</sup>

El comité consultivo internacional en el que estuvo vigente el Centro Nacional de Metrología, en materia de metrología de materiales, fue el Comité Internacional “CCQM: Consultative Committee for Amount of Substance: Metrology in Chemistry and Biology”, en el que el área participa desde el 2000.<sup>13</sup>

En 2023, el CENAM colaboró con cuatro instituciones internacionales con las que realizó, principalmente, videoconferencias; visitas presenciales vinculadas a revisiones internacionales en metrología en bioanálisis, electroquímica, y análisis orgánico; transferencia e intercambio de conocimientos y experiencias en el campo de la metrología con aplicaciones en cadenas circulares y sostenibles de valor, y la revisión de la agenda de actividades del grupo de trabajo de Análisis Electroquímica (EAWG), para la discusión de los resultados de comparaciones internacionales finalizadas.

En relación con los convenios de colaboración y coordinación nacionales para el desarrollo de la investigación científica y desarrollo tecnológico, el Centro Nacional de Metrología reportó siete convenios de colaboración y un contrato de comodato vigentes, en 2023.

El 12.5% (1) se realizó en 2019 con una empresa particular; el 25.0% (2) en 2020, con la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural del Estado de Chiapas, y la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Yucatán; el 25.0% (2), en 2021, con el Centro de Investigación en Química Aplicada y una empresa particular; el 25.0% (2), en 2022, con la Universidad Autónoma de Querétaro y una empresa particular, y del 12.5% (1) restante, fue del contrato de comodato de 2022.

Se constató que el objetivo de los convenios fue principalmente para establecer las bases generales y mecanismos en el desarrollo de proyectos, evaluación de la conformidad, investigación y desarrollo tecnológico, formación de recursos humanos; transferencia de

---

<sup>11</sup> La misión del Buró Internacional de Pesas y Medidas (BIPM) es asegurar la unificación mundial de las medidas; por lo tanto se encarga de establecer los patrones fundamentales y las escalas para la medida de las principales magnitudes físicas y conservar los prototipos internacionales; llevar a cabo comparaciones de los patrones nacionales e internacionales; asegurar la coordinación de las técnicas de medida correspondientes; efectuar y coordinar las mediciones de las constantes físicas fundamentales relevantes en las actividades precedentes. El BIPM trabaja bajo la supervisión exclusiva del Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM), que a su vez está bajo la autoridad de la Conferencia General de Pesas y Medidas (CGPM), a la cual presenta su informe sobre los trabajos efectuados por el BIPM.

<sup>12</sup> El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es la Organización Regional de Metrología de los países miembros de la Organización de los Estados Americanos (OEA), cuyo fin es contribuir al fortalecimiento y la armonización de los sistemas metrológicos del continente. El SIM está conformado por 5 sub-regiones: América del Norte - NORAMET, Centroamérica - CAMET, Caribe - CARIMET, Andes - ANDIMET y Cono Sur - SURAMET. Actualmente, la principal actividad del SIM es la organización de comparaciones de los patrones nacionales y la capacitación de los talentos humanos de los países del hemisferio.

<sup>13</sup> Su objetivo es promover la uniformidad de las mediciones y proponer nuevas definiciones a las unidades del Sistema Internacional. La pertenencia a estos comités está reservada a los Institutos Nacionales de Metrología con mayores competencias.

conocimientos; acciones de interés y beneficio mutuo en el ámbito de la metrología, y sobre el contrato en comodato fue del uso del equipo técnico para apoyar en los proyectos de investigación por desarrollar en el ámbito de la metrología en química y biología, además de realizar comparaciones del flujo de trabajo con otras plataformas similares.

Se comprobó que, como resultado de 5 convenios de colaboración, el centro realizó un evento, 27 informes y 26 análisis de alta confiabilidad, y dos informes de actividades, en tanto que del contrato se realizó el acta de entrega-recepción del equipo en comodato, y de un convenio el centro informó que, en ese año, no se realizaron gestiones sino hasta 2024; sin embargo, de otro convenio no se acreditaron las gestiones realizadas. Por lo anterior, el CENAM presentó un área de mejora en sus sistemas de información y comunicación para evidenciar los resultados obtenidos mediante los convenios de colaboración nacional.

Con motivo de la intervención de la Auditoría Superior de la Federación y en el transcurso de la auditoría, el centro acreditó las actividades realizadas en 2023 como resultado del convenio faltante, las cuales refirieron a la programación de reuniones para retomar los temas del nuevo plásmido para la detección del hongo en plátano; los plásmidos para los virus de papa y jitomate, así como la visita a los laboratorios de Bio, además de invitaciones para participar en el foro de “Dialogo Sectorial denominado: Perspectivas y desafíos en metrología para el sector Salud Visión 2030” de ejercicios fiscales subsecuentes, con lo que se atiende lo observado.

- d) Publicación y difusión de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico en metrología de materiales

El centro precisó que el personal de cada área documenta sus hallazgos en artículos y publicaciones técnicas y científicas, que se presentan en conferencias, seminarios y simposios, en los ámbitos local, nacional e internacional. Las publicaciones que se producen en cada área se muestran en diversos formatos editoriales (impreso, digital, electrónico); asimismo, señaló que no contó con presupuesto para ejecutar un programa anual de comunicación social, ni generó información de tiempos oficiales en radio y televisión en 2023.

En ese año, el CENAM realizó 9 publicaciones mismas que se correspondieron con los nueve proyectos registrados como vigentes; de éstos, se verificó que 3 se difundieron en ese año; en tanto que de 2 se obtuvieron informes de certificación, los cuales fueron integrados al catálogo de materiales de referencia certificados en cantidad de sustancia y en propiedades físico-químicas del centro, y de 4 sus publicaciones se realizaron en 2024.

Asimismo, se realizaron 13 difusiones de las actividades y proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico en metrología de materiales, de las que 6 correspondieron a un artículo científico, un evento, un congreso, un curso, un ensayo de aptitud y una práctica profesional, los cuales se difundieron por medios digitales; 2 fueron tesis, en las que se comprobó la participación del personal del centro, y 3 se correspondieron con ponencias, sin que el centro comprobara la constancia de participación de 2 conferencias técnicas realizadas en 2023.

Con motivo de la intervención de la Auditoría Superior de la Federación y en el transcurso de la auditoría, el centro acreditó la participación de su personal, en 2023, en el “Foro Internacional de Divulgación y Desarrollo de Investigación Nanotecnológica” y en el “Seminario de Metrología 2023”, en el que se presentaron las ponencias “Actividades nacionales de normalización en nanotecnología” y “La metrología en química inorgánica en alimentos”, respectivamente, las cuales evidenciaron la difusión realizadas en las conferencias técnicas, con lo que se atiende lo observado.

## 2. Prestación de servicios en metrología de materiales

### a) Proceso para la prestación de servicios en metrología de materiales

De acuerdo con el Centro Nacional de Metrología, la prestación de servicios se refiere a atender una necesidad de los usuarios relacionada con aspectos de metrología. Los servicios metrológicos son de dos tipos: los de transferencia de tecnología, los cuales se refieren a asesorías, capacitación, evaluación de laboratorios, y ensayos de aptitud; y los de trazabilidad de las mediciones a los patrones nacionales y sistemas de referencia, que incluyen principalmente los de calibración, medición y suministro de materiales de referencia certificados.

El Centro Nacional de Metrología proporcionó el diagrama de flujo implementado, en 2023, para el proceso de prestación de servicios en metrología de materiales, el cual se encontró regulado por los planes de calidad de cada uno de los servicios que brinda el CENAM. Para desarrollar dicha actividad, se debe iniciar con una solicitud; posteriormente, el área técnica del centro la procesa y si ésta no es aceptada se da por terminado el trámite; en cambio, si es aceptada, se programa su implementación y se solicita el pago respectivo, se procede a realizarlo y, una vez terminado, se entrega el producto final.

### b) Prestación de servicios en metrología de materiales

En la Matriz de Indicadores para Resultados 2023 del Pp E006 “Desarrollo Tecnológico y Prestación de Servicios Metrológicos para la Competitividad” se incluyeron 13 indicadores, de los cuales 9 se relacionaron con la prestación de servicios metrológicos que presta el centro; de éstos, el 55.6% (5) se enfocó en medir la satisfacción de las organizaciones que recibieron algún tipo de servicio que ofrece la entidad fiscalizada; el 22.2% (2) fue sobre el número de organizaciones que recibieron servicios de trazabilidad y transferencia de conocimiento; el 11.1% (1) midió los servicios que se encontraron en el catálogo con reconocimiento internacional, y el 11.1% (1), para evaluar el cumplimiento del programa de certificación de lotes materiales de referencia, siendo este último el único indicador que refirió al número de servicios de materiales de referencia que se realizan anualmente.

De este último denominado “Porcentaje de cumplimiento del programa de certificación de lotes materiales de referencia”, la Dirección General de Metrología de Materiales reportó un cumplimiento del 147.0%, cifra superior a lo programado, debido a que los Materiales de Referencia Certificados (MRC) de gases se realizaron durante el año a petición de las



compañías gaseras; sin embargo, se verificó que el CENAM no contó con indicadores adicionales que evaluaran el número de servicios que se realizan anualmente.

Con motivo de la intervención de la Auditoría Superior de la Federación y en el transcurso de la auditoría, el centro proporcionó el Programa Operativo Anual para el ejercicio fiscal 2025, en el que incluyeron las actividades siguientes: desarrollar servicios de calibración y medición; realizar asesorías metroológicas; impartir cursos diseñados por el centro, y realizar proyectos integrales de metrología a sectores usuarios, las cuales se relacionan con los servicios de transferencia de tecnología y de trazabilidad de las mediciones a los patrones nacionales y sistemas de referencia, cuyas metas se presentarán a su Consejo Directivo en la primera reunión de marzo del 2025, con lo que se solventa lo observado.

Para 2023, el CENAM estableció en el Programa Operativo Anual 3 líneas de acción relacionadas con la prestación de servicios, en metrología de materiales, en la línea de acción "Realización de la evaluación de la competencia técnica de los laboratorios" se reportó un desempeño del 220.0%, al pasar de 5 evaluaciones programadas a 11, al cierre del año, con lo que contribuyó en 20.4% al resultado a nivel general; respecto del "Fortalecimiento de recursos humanos: asesorías y cursos" se indicó un cumplimiento del 150.0%, al efectuar 27 cursos y asesorías, 9 más de las 18 programadas, y que significaron el 21.4% de las realizadas en total por el centro; y finalmente, de la "Realización de ensayos de aptitud de los laboratorios" se reportó un avance del 176.5%, ya que se planificaron 17 ensayos y se realizaron 30, con lo que contribuyó en 35.7% a lo realizado a nivel general.

En la revisión de las actividades, se identificó que los productos se vincularon con los servicios prestados, en ese año; sin embargo, no comprobó la realización de 7 ensayos de aptitud de los laboratorios; por lo que el centro contó con un área de mejora en sus mecanismos de información y control, sobre los avances de las actividades relacionadas con la prestación de servicios, en metrología de materiales.

Con motivo de la intervención de la Auditoría Superior de la Federación y en el transcurso de la auditoría, el Centro Nacional de Metrología proporcionó la Minuta de acuerdos y avances realizados para actualizar su Sistema Informático para el Registro de Actividades (SIRA), a efecto de que, a partir de 2025, permita registrar la programación y avances de las actividades y proyectos a realizar, e incluya y adicione información de respaldo, relacionadas con la prestación de servicios de metrología de materiales, con lo que se solventa lo observado.

La entidad fiscalizada, mediante la Dirección General de Metrología de Materiales, recibió 4,695 solicitudes para la realización de siete tipos de servicios de metrología que ofrece el CENAM en esa dirección, como se muestran a continuación:

TIPO DE SERVICIOS OTORGADOS Y SOLICITUDES ATENDIDAS POR EL CENTRO NACIONAL DE METROLOGÍA, 2023  
(Solicitudes)

Tipo de Servicio	Servicios	Descripción	Solicitudes
Trazabilidad de las mediciones a los patrones nacionales y sistemas de referencia	Calibraciones	Conjunto de operaciones que establecen, bajo condiciones especificadas, la relación entre los valores indicados por un aparato o sistema de medición, o los valores representados por una medida materializada y los valores conocidos correspondientes de una magnitud medida.	105
	Materiales de Referencia	Materiales suficientemente homogéneos y estables con respecto a propiedades especificadas, establecido como apto para su uso previsto en una medición o en un examen de propiedades cualitativas.	4,052
Subtotal			4,157
Transferencia de tecnología	Ensayos de aptitud	Evaluación del desempeño de los participantes con respecto a criterios previamente establecidos mediante comparaciones interlaboratorios.	147
	Capacitaciones	Proceso mediante el cual se actualiza al personal para que mejore su desempeño en el puesto, así como para su desarrollo profesional a fin de cumplir con las posibles trayectorias de ascenso definidas.	180
	Evaluaciones Técnicas de Laboratorios (ETL)	La evaluación técnica es una revisión realizada por un especialista técnico a efecto de proponer posibilidades de mejora mediante el conocimiento de las capacidades de medición y calibración del laboratorio. Esto puede incluir todos o algunos de los siguientes elementos (a solicitud del cliente) en la evaluación: del personal, las instalaciones, el medio ambiente, el equipo e instrumentos patrón, los procedimientos utilizados por el laboratorio, las actividades de calibración y/o medición que realiza o desea realizar el laboratorio y su sistema de calidad implantado.	11
	Asesorías	Servicios de transferencia de conocimiento contratados por un usuario para abordar la solución de un área de oportunidad o problemática específica. Su cotización se realiza considerando un número de horas acordado de común acuerdo, puede proporcionarse en las instalaciones del CENAM o directamente en las instalaciones del cliente.	7
Subtotal			345

Tipo de Servicio	Servicios	Descripción	Solicitudes
Otros	Análisis de Alta Confiabilidad	Solución de problemas sobre propiedades de materiales y mediciones químicas, tanto de materias primas como de productos terminados, los cuales están relacionados con su producción o con problemas detectados durante su uso.	193
Subtotal			193
Total			4,695

FUENTE: Elaborado con información proporcionada por el Centro Nacional de Metrología. Evaluación técnica de laboratorios [consulta: 23 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.cenam.mx/servicios/etlaboratorios.aspx>, y NORMA Oficial Mexicana de Metrología NOM-Z-55-1986 Metrología-Vocabulario de Términos Fundamentales y Generales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de junio de 1986.

Se identificó que, para 2023, de las 4,695 solicitudes recibidas por el área de metrología de materiales, el 88.5% (4,157) correspondieron a servicios de trazabilidad de las mediciones a los patrones nacionales y sistemas de referencia; el 7.4% (345) a transferencia de tecnología, y el 4.1% (193) a los análisis de alta confiabilidad.

Con la finalidad de constatar que, en ese año, el centro realizó la prestación de servicios conforme al proceso establecido para ello, de las 4,695 solicitudes atendidas, se determinó una muestra estratificada de 360 servicios (308 materiales de referencia; 15 análisis de alta confiabilidad; 14 capacitaciones; 13 ensayos de aptitud; 8 calibraciones, y 1 evaluación técnica de laboratorio y 1 asesoría), la cual fue seleccionada de manera aleatoria para cada uno de los estratos, con un nivel de confianza del 95.0% y un margen de error del 5.0%.

En el análisis de la revisión del proceso de los servicios seleccionados en la muestra, se identificó que la entidad fiscalizada acreditó la recepción de las solicitudes y el registro de la información en el Sistema de Control de Servicios de los 360 servicios revisados; del 47.5% (171) evidenció el reporte final, debido a que dichos servicios se encontraban concluidos, y del 52.5% (189) restante se señaló que estas solicitudes no pudieron finalizar el proceso, ya que el cliente no aceptó la cotización, o la entidad fiscalizada no contó con los instrumentos necesarios para otorgar el servicio solicitado.

### 3. Normalización en metrología de materiales

- a) Proceso de participación en la elaboración de Normas Oficiales Mexicanas y Estándares sobre metrología de materiales

De acuerdo con el centro, las actividades de normalización se enfocan en el apoyo a las Autoridades Normalizadoras y a organismos de normalización, para crear o modificar las Normas Oficiales Mexicanas o Estándares, ya sea en los métodos de medición o especificaciones comunes que deben cumplir los productos para los cuales está dirigida la norma.

El CENAM proporcionó el diagrama de flujo implementado, para el proceso de normalización en metrología de materiales, el cual se encontró regulado en el “Proceso de participación en grupos de trabajo para la revisión de normas y estándares”, vigente en 2023; dicha actividad inicia con la realización de propuestas de temas y proyectos de Normas Oficiales Mexicanas (NOM), Normas Mexicanas (NMX), estándares, patrones nacionales de medida y materiales de referencia que se pretendan elaborar anualmente en el Programa Nacional de Infraestructura de la Calidad (PINIC), si la propuesta tiene algún componente metrológico, la Secretaría de Economía realiza una invitación al centro para que realice aportaciones hasta que se concluya el documento, pero en caso de que no, puede evaluar contribuir; terminada la revisión de la norma, estándar o patrón, los productos se envían a revisión jurídica, y una vez aprobados, se publican en el Diario Oficial de la Federación (DOF).

b) Actividades realizadas en materia de normalización de metrología de materiales

En la Matriz de Indicadores para Resultados 2023 del Pp E006 “Desarrollo tecnológico y prestación de servicios metrológicos para la competitividad” se incluyó el indicador de nivel Componente “Porcentaje de cumplimiento del programa de participación en Normas Oficiales Mexicanas y Estándares del Programa Nacional de Normalización”, el cual tuvo un cumplimiento del 116.7% a nivel centro, al participar en 35 normas oficiales y estándares respecto de las 30 programadas, debido a que las autoridades normalizadoras demandaron un mayor apoyo del centro para realizar los trabajos de normalización para el establecimiento de requerimientos y especificaciones; no obstante, se identificó que dicho indicador no se encontró alineado a la Ley de Infraestructura de la Calidad (LIC) vigente, ya que su redacción, como la de su objetivo, hacen referencia al Programa Nacional de Normalización y no al Programa Nacional de Infraestructura de la Calidad, como lo señala la ley; por lo que el CENAM contó con un área de mejora relativa a la actualización de la redacción del objetivo y nombre del indicador.

En relación con la Dirección General de Metrología de Materiales, se reportaron 54 participaciones en la elaboración de Normas Oficiales Mexicanas y Estándares, cifra que representó un cumplimiento del 180.0% en función de las 30 actividades programadas en el indicador, y superior en 19 participaciones respecto de las 35 que se registraron para el cumplimiento de esa actividad por el centro, debido a que dicha área realizó un estimado de las NOM y NMX en las que se podría participar considerando los comités en los que es regularmente invitado.

De las 54 participaciones, se informó que se realizaron en siete comités que fueron: el Comité Técnico de Normalización Nacional en Nanotecnologías (CTT en Nanotecnología), debido a que tiene la presidencia de dicho comité; la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el Comité Técnico de Normalización Nacional para Café (CTNN-CAFÉ), el Instituto Mexicano de Normalización (IMC), el Comité Consultivo de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales (COMARNAT) y el Comité Técnico de Normalización Nacional (COMITÉ NBAL).

El 74.1% (40) fueron participaciones en normas internacionales y el 25.9% (14) en normas nacionales; asimismo, se identificó que, del total de participaciones, el 75.9% (41) correspondieron al área de materiales de referencia, el 13.0% (7) de análisis inorgánico y el 11.1% (6) de análisis orgánico.

Respecto de los trabajos que se realizaron en normas nacionales sus objetivos correspondieron a revisar especificaciones de contenido del mezcal; describir un método de prueba para la determinación de cafeína por el método de cromatografía de líquidos de alta resolución, así como el análisis de gases-preparación de mezclas de gases de calibración utilizando métodos dinámicos, principalmente.

De las normas internacionales, los objetivos se enfocaron en generar un estándar que puedan utilizar los fabricantes, compradores y usuarios del grafeno, y describir cómo realizar el ensayo y evaluar los resultados obtenidos de la generación in vitro de las especies reactivas a oxígeno de las células expuestas a nano objetos, entre otros.

Del total de participaciones en la revisión de normas y estándares, el 51.9% (28) se concluyeron en 2023 y del 48.1% (26) se encuentran en revisión y desarrollo, y los sectores productivos beneficiados fueron los de alimentos y bebidas, salud, medio ambiente, manufactura y eléctrico renovables.

Para 2023, el CENAM reportó 2 intervenciones de verificación de conformidad; sin embargo, no acreditó la vinculación de éstas con la elaboración de las normas oficiales; por lo que, en el marco de la valoración del control interno institucional, el centro requiere fortalecer sus mecanismos de control e información, para evidenciar los resultados de las actividades efectuadas en materia de normalización.

Del indicador denominado “Porcentaje de cumplimiento del programa de participación en los comités o grupos de trabajo de normalización”, definido en la Matriz de Indicadores para Resultados 2023 del Pp E006, se reportó un avance del 85.7%, ya que registró 6 participaciones en comités o grupos de trabajo de normalización respecto de las 7 programadas, debido a que disminuyó la participación de los expertos del Centro Nacional de Metrología en los comités o grupos de trabajo de normalización; en relación con la Dirección General de Metrología de Materiales, se comprobó su participación en 6 comités.

En el Programa Operativo Anual 2023 del centro se estableció la línea de acción “Participación en Consejos Consultivos, Sectoriales, comités técnicos y de normalización y estandarización”, para la cual, se reportaron 34 participaciones, de las que la Dirección General de Metrología de Materiales tuvo una participación equivalente al 79.4% de lo realizado por el CENAM, y un cumplimiento del 103.8%, al colaborar en 27 grupos de trabajo respecto de las 26 programadas para esa dirección, las cuales estuvieron relacionadas con los temas de café, nanotecnología, plaguicidas, bebidas alcohólicas y preparación de mezclas de gases, entre otros; asimismo, se comprobó el 92.6% (25) de los grupos de trabajo en los que participó, así como el 85.2% (23) de los informes de comisión; sin

embargo, la entidad fiscalizada no comprobó los equipos de trabajo de 2 normas, ni 4 informes de comisión.

- c) Desarrollo, establecimiento, conservación y mejora de los patrones nacionales de medición y los materiales de referencia certificados de metrología de materiales

De acuerdo con el Centro Nacional de Metrología un patrón nacional es la medida materializada, instrumento de medición, o sistema de medición destinado a definir, realizar, conservar o reproducir una unidad o uno o más valores de una magnitud para utilizarse como referencias confiables para todas las mediciones realizadas en diversos campos y sectores.

En relación con los materiales de referencia certificados, se identificó que se definen como un material para el cual se determina su valor y se acompaña de una incertidumbre con un nivel de confianza declarado que refleja la dispersión de los valores medidos para la o las propiedades.<sup>14</sup>

El CENAM proporcionó el diagrama de flujo empleado en 2023 para el establecimiento y mejora de los patrones nacionales de medida en metrología de materiales, el cual inicia con la solicitud de autorización del proyecto y se elabora un informe técnico, una cédula y un cartel alusivo; el encargado de la elaboración realiza una presentación de las características del patrón; el equipo revisor comenta las observaciones documentadas, las cuales pueden derivar en modificaciones en los documentos o, en su caso, no requerir de ajustes y continuar con el proceso; posteriormente el centro hace del conocimiento a la Secretaría de Economía la intención de autorizar el patrón nacional de medida, una vez aprobado, se expide la constancia para autorizar el establecimiento o mejora del patrón, y se realizan las gestiones para que sea publicado en la plataforma; asimismo, se constató que dicho proceso se encontró formalmente instituido.

Asimismo, en 2023, contó con un procedimiento para el desarrollo de los materiales de referencia certificados, el cual se encontró regulado por el instrumento “600-AC-P.085 Desarrollo de materiales de referencia certificados, su control en la producción”, el cual tuvo como objetivo el asegurar que el producto final sea adecuado para el uso solicitado o intencionado; sin embargo, no dispuso del proceso documentado ni formalmente establecido para el desarrollo y conservación de patrones nacionales, así como para el establecimiento y conservación de materiales de referencia, de metrología de materiales.

Con motivo de la intervención de la Auditoría Superior de la Federación y en el transcurso de la auditoría, el centro proporcionó copia de la “Política para la gestión de patrones nacionales de medida y materiales de referencia certificados” aprobada y autorizada en 2024, con objeto de establecer el proceso del desarrollo, establecimiento, conservación,

---

14 ¿Qué son los Materiales de Referencia Certificados? [en línea]. Centro Nacional de Metrología [consulta: 23 de septiembre de 2024], disponible en: <https://www.gob.mx/cenam/articulos/que-son-los-materiales-de-referencia-certificados>.

mejora y retiro de patrones nacionales y materiales de referencia certificados, con lo que se solventa lo observado.

En la Matriz de Indicadores para Resultado 2023 del Pp E006 “Desarrollo tecnológico y prestación de servicios metrológicos para la competitividad”, se definió el indicador “Porcentaje de cumplimiento del programa de establecimiento o mejora de patrones nacionales” cuyo avance fue del 51.8%, cifra inferior en 43.2 puntos porcentuales en relación con el cumplimiento del 95.0% registrado en el “Avance en los indicadores de los programas presupuestarios de la Administración Pública Federal”, Cuenta Pública 2023, en el Ramo 10 Economía; al respecto, el Centro Nacional de Metrología indicó que, para 2024, realizó una modificación en la redacción y objetivo del indicador; sin embargo, el centro no dispuso de información para acreditar las modificaciones en dicho indicador.

De la participación de la Dirección General de Metrología de Materiales, se informó que, en 2023, no programó el establecimiento o mejora de patrones porque no tuvo asignación alguna para ese propósito.

Respecto de la actualización de los indicadores “Porcentaje de cumplimiento del programa de participación en Normas Oficiales Mexicanas y Estándares del Programa Nacional de Normalización” y “Porcentaje de cumplimiento del programa de establecimiento o mejora de patrones nacionales”, con motivo de la intervención de la Auditoría Superior de la Federación y en el transcurso de la auditoría, el centro proporcionó copia de los Avances en los indicadores de los programas presupuestarios de la Administración Pública Federal de la MIR del Pp E006 “Desarrollo tecnológico y prestación de servicios metrológicos para la competitividad” de 2024, en el que se verificó la actualización de ambos indicadores, con lo que se solventa lo observado.

En el Programa Operativo Anual 2023 se incluyeron las líneas de acción “Conservación y mejora de patrones nacionales, sistemas de referencia e instrumentos” y “Desarrollar Materiales de Referencia Certificados”, de las que la Dirección General de Metrología de Materiales reportó que, en 2023, para la primera línea de acción un cumplimiento del 147.1%, al realizar 25 conservaciones y mejoras a patrones nacionales, y sistemas de referencia respecto de los 17 programados, los cuales correspondieron al área de análisis inorgánico.

De la segunda línea de acción, dicha área tuvo un cumplimiento del 100.0%, al desarrollar 14 materiales de referencia certificados, respecto del mismo número programado; al respecto, se comprobó que se consideró la homogeneidad de los lotes candidatos a material de referencia certificado. Sin embargo, el CENAM no comprobó 1 conservación y mejora de patrones nacionales, sistemas de referencia e instrumentos, ni 4 desarrollos de materiales de referencia.

La entidad fiscalizada no diseñó indicadores, con sus respectivas metas, para programar las actividades de desarrollo de patrones nacionales de medida, ni de establecimiento y conservación de materiales de referencia, en lo relativo a metrología de materiales, ni

reportó la realización de actividades en la materia en 2023, lo que representó un área de oportunidad para que el centro dispusiera de parámetros de medición y evaluación de lo que se pretendía lograr anualmente en dichos aspectos, para el cumplimiento de los objetivos institucionales.

Respecto de las áreas de mejora en los sistemas de información para justificar las diferencias entre lo reportado por el área y lo realizado por el CENAM en el cumplimiento del programa de participación en Normas Oficiales Mexicanas y Estándares del Programa Nacional de Normalización; la vinculación de las verificaciones de conformidad con la elaboración de las normas oficiales; su participación en Consejos Consultivos, Sectoriales, comités técnicos y de normalización y estandarización, así como de la acreditación del cumplimiento de las líneas de actividad de su programa operativo, con motivo de la intervención de la Auditoría Superior de la Federación y en el transcurso de la auditoría, el Centro Nacional de Metrología proporcionó la Minuta de acuerdos y avances realizados para actualizar su Sistema Informático para el Registro de Actividades (SIRA), a efecto de que, a partir de 2025, permita registrar la programación y avances de las gestiones y proyectos a realizar, e incluya y adicione información de respaldo, relacionadas con la metrología, normalización, acreditación y evaluación de la conformidad. Por lo anterior, se determinó que la observación queda solventada, ya que la entidad fiscalizada evidenció que está realizando las acciones de control necesarias para fortalecer la recopilación, procesamiento y presentación de los datos que evidencien su operación.

Respecto del hallazgo sobre la falta de indicadores para el desarrollo de patrones nacionales de medida, así como del establecimiento y conservación de materiales de referencia en metrología de materiales, el CENAM remitió el Programa Operativo Anual para el ejercicio fiscal 2025, en el que se incluyó la actividad siguiente: realizar proyectos de investigación y desarrollo tecnológico para el desarrollo de patrones nacionales de medida; en la cual, de acuerdo con el centro, se incluyen aquellos proyectos destinados al desarrollo de nuevos patrones de medida, los cuales serían las máximas referencias de medida en el país para magnitudes o alcances de medida actualmente no cubiertos por los patrones nacionales de medida actuales; en cuanto al desarrollo, establecimiento y conservación de los materiales de referencia certificados, se incluyeron las actividades siguientes: desarrollar materiales de referencia y certificar materiales de referencia, las cuales involucran el monitoreo de lotes para asegurar el valor asignado, así como la certificación de los nuevos; sus metas se presentarán a su Consejo Directivo en la primera reunión de marzo del 2025, con lo que se solventa lo observado.

#### **4. Contribución en la certeza técnica de los resultados de las mediciones en metrología de materiales**

En la Matriz de Indicadores para Resultados del Pp E006 “Desarrollo Tecnológico y Prestación de Servicios Metrológicos para la Competitividad” de 2023, se establecieron los indicadores “Porcentaje de resultados satisfactorios de las organizaciones que participan en ensayos de aptitud técnica organizados por el CENAM”, para el cual se reportó un cumplimiento del 89.6%; “Porcentaje de servicios de calibración y medición y materiales de



referencia reconocidos internacionalmente”, para el cual se informó un cumplimiento del 88.0%; y “Porcentaje de satisfacción entre las organizaciones que reciben servicios del CENAM”, en el cual se superó la meta programada en 5 puntos porcentuales.

Adicionalmente, la entidad fiscalizada informó que contó con una cadena de valor de la metrología con la cual contribuye a generar certeza técnica en los resultados de las mediciones que se realizan en los sectores productivos y sociales, y se compone de 4 eslabones: el 1 está asociado con la elaboración de investigación científica y desarrollo tecnológico para el establecimiento de las referencias nacionales de medición; el 2, se refiere a la participación de la entidad fiscalizada en las actividades de normalización; el 3, a los proyectos demandados por los sectores usuarios, así como a los servicios ofrecidos por el centro; con base en ellos, el fin último es el eslabón 4, relacionado con la atención de los sectores usuarios (áreas de enfoque) para que exista calidad de vida en la población, equidad en las transacciones comerciales y competitividad industrial e innovación, los cuales son los 3 objetivos establecidos en su Programa Institucional del Centro Nacional de Metrología 2020-2024 (PICENAM).

Asimismo, se verificó que en dicho programa se definieron los sectores usuarios atendidos por el CENAM, en el que se identificaron 3 ejes (Calidad de vida de la población, Equidad de transacciones comerciales, y Competitividad industrial e innovación) y 7 sectores usuarios (Salud, Alimentos, Ambientes, Comercio, Manufactura, Telecomunicaciones y transportes, y Energía), atendidos por el centro.

Los resultados mostraron que, en 2023, el CENAM realizó 9 proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico en metrología de materiales que se enfocaron en 4 de los 7 sectores identificados en el programa institucional; se presentaron 4,695 servicios de metrología de materiales, de los que 4,157 fueron de trazabilidad de las mediciones a los patrones nacionales y sistemas de referencia, 345 de servicios de transferencia de tecnología, y 193 fueron de análisis de alta confiabilidad; se reportó la participación de la Dirección General de Metrología de Materiales en 54 normas oficiales, y se informó que se conservaron 25 patrones nacionales de medida, y se desarrollaron 14 materiales de referencia certificados, con la finalidad de contribuir a dar certeza técnica de los resultados de las mediciones que realizan las organizaciones con necesidades en mediciones de alta exactitud y conocimiento especializado en metrología de materiales.

También se identificó que el CENAM contó con un área de mejora relativa a disponer de procesos formalmente establecidos para la realización de actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico, para el desarrollo y conservación de patrones nacionales, y para el desarrollo, establecimiento y conservación de materiales de referencia; contar con mecanismos de programación respecto de la realización de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, la prestación de servicios metrológicos, y del desarrollo de patrones nacionales de medida, así como establecimiento y conservación de materiales de referencia; además, de fortalecer sus mecanismos de control interno institucional, para que sus sistemas de información brinden datos relevantes sobre las actividades en metrología de materiales; sin embargo, en el transcurso de la auditoría, el CENAM solventó lo observado.

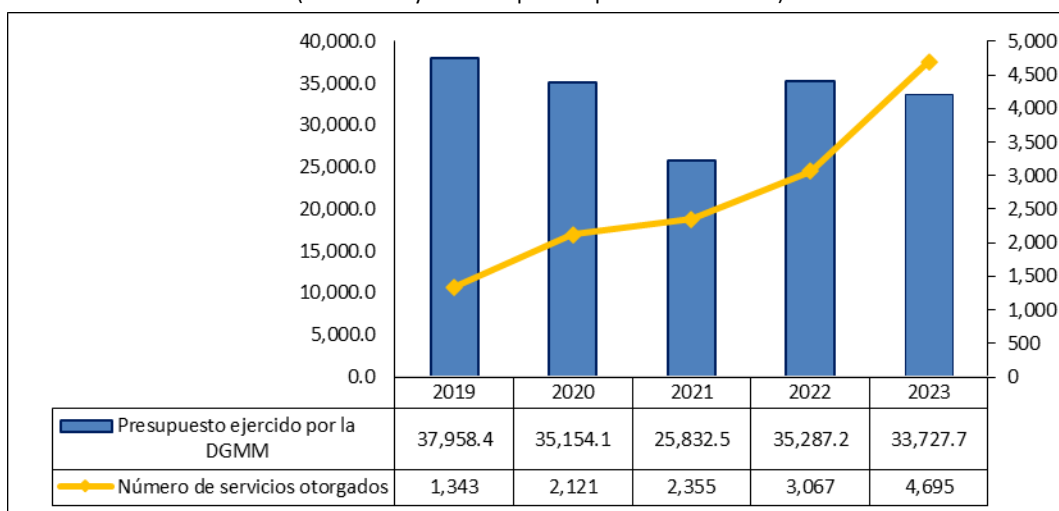
## 5. Economía de los recursos

Para 2023, el centro registró un presupuesto modificado y ejercido de 168,914.2 miles de pesos, cifra superior en 1.9% (3,154.2 miles de pesos) respecto de los 165,760.0 miles de pesos aprobados, para la operación del Pp E006, debido a la aplicación de 327 adecuaciones presupuestarias que significaron una ampliación en los capítulos de gasto 1000 "Servicios Personales" (6,517.7 miles de pesos), 4000 "Transferencias, asignaciones, subsidios y otras ayudas" (4,112.5 miles de pesos) y 5000 "Bienes muebles, inmuebles e intangibles" (4,268.5 miles de pesos), así como una reducción del capítulo 3000 "Servicios Generales" por 11,744.5 miles de pesos, y dispuso de las cuentas por liquidar certificadas para acreditar el pago de los gastos efectivamente devengados por el programa.

Se identificó que del presupuesto ejercido por la entidad fiscalizada el 20.0% (33,727.7 miles de pesos) correspondió a la Dirección General de Metrología de Materiales, para la investigación científica y desarrollo tecnológico, la prestación de servicios y normalización en metrología de materiales.

Se realizó un análisis del presupuesto ejercido en el Pp E006, del área de metrología de materiales, para el periodo 2019-2023, como se muestra a continuación:

RECURSOS EJERCIDOS POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE METROLOGÍA DE MATERIALES, MEDIANTE EL PP E006 RESPECTO DEL NÚMERO DE SERVICIOS OTORGADOS, 2019-2023 (Solicitudes y miles de pesos a precios constantes)



FUENTE: Elaborado con base en la información proporcionada por el Centro Nacional de Metrología.

NOTAS: Cifras deflactadas con el factor de actualización siguiente: 1.219 para 2019; 1.163 para 2020; 1.112 para 2021; 1.045 para 2022, y 1.000 para 2023.

La prestación de servicios incluyó: análisis de alta confiabilidad, asesoría en metrología, calibración, cursos de capacitación, ensayos de aptitud técnica, y venta de materiales de referencia.

Se identificó que el presupuesto ejercido en metrología de materiales decreció en 2.9% en promedio anual, al pasar de 37,958.4 miles de pesos en 2019 a 33,727.7 miles de pesos en 2023; mientras que el número de servicios otorgados incrementó en 36.7% en promedio anual; asimismo, el máximo de recursos ejercidos fue en 2019 con 37,958.4 miles de pesos, en tanto que el mayor número de servicios otorgados se registró en 2023 con 4,695.

### ***Consecuencias Sociales***

En 2023, el Centro Nacional de Metrología, con la operación del programa presupuestario E006 “Desarrollo tecnológico y prestación de servicios metrológicos para la competitividad”, en metrología de materiales, realizó 9 proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico; atendió 4,695 solicitudes para la prestación de servicios; participó en 54 normas oficiales, en metrología de materiales; además, conservó y desarrolló 25 patrones nacionales de medida, y 14 materiales de referencia certificados, con los que se benefició a los sectores de salud, alimentos, ambiental, comercio, manufactura, telecomunicaciones y transportes, y energía.

### ***Resumen de Resultados, Observaciones, Acciones y Recomendaciones***

Se determinaron 5 resultados, de los cuales, en 2 no se detectaron irregularidades y 3 fueron solventados por la entidad fiscalizada antes de la emisión de este Informe.

### ***Dictamen***

El presente se emite el día 3 de octubre de 2024, fecha de conclusión de los trabajos de auditoría. Ésta se practicó sobre la información proporcionada por la entidad fiscalizada de cuya veracidad es responsable; fue planeada y desarrollada de acuerdo con el objetivo de fiscalizar los resultados del Centro Nacional de Metrología en la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la prestación de servicios en metrología de materiales para contribuir a asegurar la certeza técnica en los resultados de las mediciones que se realizan en los sectores productivos y sociales. Se aplicaron los procedimientos y las pruebas que se estimaron necesarios; en consecuencia, existe una base razonable para sustentar este dictamen.

En el Programa Institucional del Centro Nacional de Metrología 2020-2024 se precisó que “[...] La problemática en los sectores [usuarios] ha sido identificada como: la insuficiente certeza de los valores de magnitudes obtenidos en las mediciones dentro de las cadenas de valor relacionadas con la calidad de vida, las transacciones comerciales, la productividad, competitividad industrial y la innovación. [...] [lo cual] es de relevancia ya que muchas políticas públicas que se expresan mediante regulaciones y normas que deben ser evaluadas cuantitativamente quedan sin sustento si no existen mediciones confiables que les den

soporte. Asimismo, el desarrollo industrial y tecnológico que puede tener un contenido de innovación requiere de mediciones confiables para lograr sus objetivos. [...]”.<sup>15</sup>

En congruencia con los documentos de planeación de mediano plazo, en el Árbol del Problema del Pp E006 “Desarrollo tecnológico y prestación de servicios metrológicos para la competitividad”, se definió que el fenómeno que se atendería con el programa sería que “Las organizaciones con necesidades de mediciones de alta exactitud y conocimiento especializado en metrología no disponen de certeza técnica en los resultados de las mediciones que realizan”.

Para atender la problemática, en 2023, el Gobierno Federal aprobó 165,760.0 miles de pesos para la operación del Pp E006 “Desarrollo tecnológico y prestación de servicios metrológicos para la competitividad”, a cargo del Centro Nacional de Metrología, de los cuales el 15.4% (25,544.7 miles de pesos) se asignó a metrología de materiales, con el objetivo de que las organizaciones con necesidades en mediciones de alta exactitud y conocimiento especializado en metrología cuenten con certeza técnica de los resultados de las mediciones que realizan.<sup>16</sup>

Los resultados de la fiscalización superior mostraron que, en 2023, el Centro Nacional de Metrología realizó 9 proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico en metrología de materiales, sin que definiera una meta para ello. De los 9 proyectos, el 44.4% (4) correspondió al área de análisis orgánico; el 33.3% (3) a análisis Inorgánico, y el 22.3% (2) a metrología de materiales; no obstante, presentó áreas de oportunidad para disponer de un instrumento normativo en el que se incluyera el proceso para la realización de investigación científica y desarrollo tecnológico en metrología de materiales.

En cuanto a la publicación y difusión de los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, en metrología de materiales, el centro reportó 22 actividades realizadas en 2023, el 59.1% (13) fueron publicaciones y el 40.9% (9) fueron acciones de difusión.

En relación con la prestación de servicios en metrología de materiales, el CENAM recibió 4,695 solicitudes, de las que se determinó una muestra estratificada de 360 servicios<sup>17</sup> de los cuales, se comprobó que el 100.0% contó con su solicitud; del 47.5% (171) contaron con su producto final, y del 52.5% (189) no terminaron el proceso, debido a que los clientes no aceptaron la cotización o el centro no contaba con los instrumentos necesarios para otorgar el servicio solicitado.

---

<sup>15</sup> Centro Nacional de Metrología, **Programa Institucional del Centro Nacional de Metrología 2020-2024**, México, 2020, p. 5.

<sup>16</sup> Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Matriz de Indicadores para Resultados 2023 del Programa presupuestario E006 “Desarrollo tecnológico y prestación de servicios metrológicos para la competitividad”, de la Secretaría de Economía, Objetivo de nivel Propósito.

<sup>17</sup> Muestra estadística estratificada determinada con un nivel de confianza del 95.0% y un margen de error del 5.0%, y seleccionada de manera aleatoria.

Respecto de la elaboración de Normas Oficiales Mexicanas y Estándares sobre metrología de materiales, el área de metrología de materiales contó con un proceso regulado, para ello, participó en 54 normas oficiales y en 27 grupos de trabajo de normalización. En lo que respecta a los patrones nacionales de medida en metrología de materiales, la entidad fiscalizada conservó 25 patrones nacionales de medida, y desarrolló 14 materiales de referencia certificados; sin embargo, se identificó que el centro no contó con un documento normativo donde se estableciera el proceso para el desarrollo y conservación de patrones nacionales, así como para el establecimiento y conservación de materiales de referencia, de metrología de materiales.

Se verificó que, en 2023, el centro ejerció un presupuesto de 168,914.2 miles de pesos para la operación del programa presupuestario E006, de los cuales el 20.0% (33,727.7 miles de pesos) se correspondió con el área de metrología de materiales, para la investigación científica y desarrollo tecnológico, la prestación de servicios y normalización en metrología.

En 2023, la entidad fiscalizada realizó 9 proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, los que se enfocaron a 4 de los 7 sectores identificados en el programa institucional, y prestó 4,695 servicios, con los que se benefició a los sectores de salud, alimentos, ambiental, comercio, manufactura, telecomunicaciones y transportes, y energía.

En conclusión, en 2023, el Centro Nacional de Metrología, mediante la operación del Pp E006 “Desarrollo tecnológico y prestación de servicios metrológicos para la competitividad”, en materia de metrología de materiales, avanzó en la atención de su objetivo orientado a garantizar certeza técnica de los resultados de las mediciones que realizan las organizaciones con necesidades en mediciones de alta exactitud y conocimiento especializado en metrología, ya que realizó 9 proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico; atendieron 4,695 solicitudes para la prestación de servicios; participó en 54 normas oficiales, y conservó 25 patrones nacionales de medida, y desarrolló 14 materiales de referencia certificados, con lo que se benefició a los sectores de salud, alimentos, ambiental, comercio, manufactura, telecomunicaciones y transportes, y energía.

En el transcurso de la auditoría y con motivo de la intervención de la Auditoría Superior de la Federación, el Centro Nacional de Metrología acreditó la instrumentación de mejoras en su operación, ya que perfeccionó su Programa Anual de Trabajo al incluir parámetros de medición y metas para dar seguimiento y evaluar las actividades relativas a la realización de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico; la prestación de servicios metrológicos, del desarrollo de patrones nacionales de medida, así como del establecimiento y conservación de materiales de referencia; aprobó los instrumentos que tienen como objetivo establecer la política, así como la metodología y responsabilidades para la aprobación, documentación, registro, seguimiento y evaluación de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, además de la actualización de los procedimientos de patrones nacionales de medida y materiales de referencia certificados, y está realizando las acciones de control necesarias para fortalecer la recopilación, procesamiento y presentación de los datos que evidencien las gestiones en materia de metrología de materiales vinculadas con la operación del Pp E006.

***Servidores públicos que intervinieron en la auditoría:***

Director de Área

Director General

L.C. Olivia Valdovinos Sarabia

Mtra. Brenda Vanessa López Gaona

***Comentarios de la Entidad Fiscalizada***

Es importante señalar que la documentación proporcionada por la entidad fiscalizada para aclarar o justificar los resultados y las observaciones presentadas en las reuniones, fue analizada con el fin de determinar la procedencia de eliminar, rectificar o ratificar los resultados y las observaciones preliminares, determinados por la Auditoría Superior de la Federación que atiende los hallazgos de la auditoría y que se presentó a este órgano técnico de fiscalización para efectos de la elaboración definitiva del Informe de Auditoría.

El Informe de Auditoría puede consultarse en el Sistema Público de Consulta de Auditorías (SPCA).

Se realizó la valoración de la documentación e información proporcionada por la entidad fiscalizada y se determinó que se atienden los hallazgos de los resultados números 1, 2 y 3 como se precisa en los apartados correspondientes de este informe.

***Apéndices***

***Procedimientos de Auditoría Aplicados***

1. Verificar que, en 2023, el Centro Nacional de Metrología realizó actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico, así como intercambio de desarrollo, en metrología de materiales, para mejorar las capacidades de medición en las diferentes áreas técnicas.
2. Comprobar que, en 2023, el Centro Nacional de Metrología realizó la prestación de servicios en metrología de materiales, para avanzar en el conocimiento y mejorar la exactitud y la confiabilidad de las mediciones que se realizan en actividades comerciales, de servicios, productivas, científicas y tecnológicas.
3. Verificar que, en 2023, el Centro Nacional de Metrología apoyó en las actividades de normalización, acreditación y evaluación de la conformidad, en las diferentes áreas técnicas, para fortalecer el Sistema Metrológico Nacional.

4. Evaluar el desempeño del Centro Nacional de Metrología en la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la prestación de servicios en metrología de materiales, mediante la operación del programa presupuestario E006, en 2023 y, con ello, su contribución a la certeza técnica en los resultados de las mediciones que se realizan en los sectores productivos y sociales.
5. Verificar que, en 2023, los recursos asignados al Centro Nacional de Metrología, con cargo al programa presupuestario E006, se destinaron a las actividades de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la prestación de servicios en metrología de materiales para el cumplimiento de sus objetivos.

#### *Áreas Revisadas*

La Dirección General de Metrología de Materiales y las direcciones de Análisis Inorgánico, de Análisis Orgánico y de Materiales de Referencia, del Centro Nacional de Metrología.