

Centro Nacional de Metrología

Desarrollo Tecnológico y Prestación de Servicios Metrológicos para la Competitividad: Metrología Mecánica

Auditoría de Desempeño: 2023-1-10K2H-07-0053-2024

Modalidad: Presencial

Núm. de Auditoría: 53

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 Meteorología en la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la prestación de servicios en metrología mecánica, 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 mecánica, 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 mecánica.

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.¹

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”.²

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 Calidad³ y, en especial, de la Comisión Nacional de Infraestructura de la Calidad⁴ y del Sistema de Metrología,⁵ además

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

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

³ 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.

⁴ 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.

⁵ 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

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.⁶

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 [...]”.⁷ 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 [...]”⁸

En 2023, el Gobierno Federal aprobó 165,760.0 miles de pesos (mdp) para operar el programa presupuestario (Pp) E006, de los cuales el 19.4% (32,198.6 mdp) se asignó a metrología mecánica, 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.⁹

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.

⁶ **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.>

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

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

⁹ 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 mecánica

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.¹⁰

En 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, posteriormente se realiza la planeación, la aprobación, el desarrollo y la entrega del producto final; sin embargo, dicho proceso no se encontró documentado y ni formalmente establecido.

La entidad fiscalizada señaló que los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico se clasifican en internos del laboratorio o inter laboratorio y externos a sectores usuarios; por lo que se presentó el diagrama de proceso de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico externos a sectores usuarios empleado en 2023, el cual inicia cuando ingresa una sugerencia del líder sectorial o solicitud de cliente, posteriormente el Centro Nacional de Metrología asigna un especialista de área, para realizar una presentación de propuesta y cotización; una vez que se acepta, se hace la formalización del planteamiento técnico, para dar paso al desarrollo y seguimiento del proyecto o actividad de investigación, recibir el pago por el servicio, y proporcionar los entregables; no obstante, dicho proceso tampoco se encontró documentado ni formalmente establecido.

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.

¹⁰ 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.

b) Proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico en metrología mecánica

En el Programa Operativo Anual 2023 y en la Matriz de Indicadores para Resultados del Pp E006 “Desarrollo Tecnológico y Prestación de Servicio Metrológicos 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 mecánica, 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 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 23 gestiones de investigación científica y desarrollo tecnológico en metrología mecánica, de las cuales el 43.5% (10) fueron proyectos y el 56.5% (13) actividades.

De los 10 proyectos de investigación, el 50.0% (5) perteneció a la necesidad de metrología primaria y el 50.0% (5) restante al sector productivo; de los primeros 5, se identificó que 3 proyectos iniciaron en 2021 y 2 en 2023; asimismo, estuvieron a cargo del área de metrología dimensional y correspondieron a proyectos de colaboración internacional, de los que se comprobó su planeación, aprobación y productos finales.

De los cinco proyectos restantes, se identificó que éstos iniciaron en 2023, de los cuales tres se realizaron con cargo del área de flujo y volumen y dos al área de masa y densidad. De éstos, se comprobó la solicitud del servicio, su cotización, el comprobante de pago, así como el producto final, de las que se entregaron constancias de verificación, de participación, y un informe ejecutivo.

De las 13 actividades de investigación, el 46.1% (6) fue de infraestructura de la calidad, el 38.5% (5) fue de metrología primaria, y el 15.4% (2) del sector productivo; de las que sólo se comprobó la planeación de 2 actividades; 3 aprobaciones, y 12 productos finales, en los que se realizaron seminarios, conferencias y publicaciones para su difusión; no obstante, no acreditó la planeación de 11 actividades; la aprobación de 10, ni el producto final de 1 de ellas; por lo que el centro presentó un área de mejora en sus sistemas de información para verificar la vigencia y la trazabilidad de los proyectos y actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico, en metrología mecánica.

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 mecánica

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),¹¹ y el Sistema Interamericano de Metrología (SIM).¹²

Los comités consultivos internacionales de los que formó parte el centro, en 2023, en materia de metrología mecánica, fueron el Comité Consultivo para la Longitud, en el que se encontró incluida la Dirección de Metrología Dimensional, y el Comité Consultivo para la Masa y Magnitudes Derivadas, con las direcciones de Masa y Densidad, Fuerza y Presión, así como Flujo y Volumen.

Para 2023, la Dirección General de Metrología Mecánica efectuó 5 proyectos de colaboración internacional, los cuales se asociaron con el Comité Consultivo para la Longitud, en el área de metrología dimensional, en los que se identificó que dos proyectos tuvieron una publicación concluida en 2023, referentes a tener las bases técnicas en el desarrollo de normas para evaluación de equipos de medición ópticos, y mejores procedimientos establecidos en normas internacionales para evaluar el desempeño de las pantallas, y de los tres restantes sus artículos de investigación se encontraron en desarrollo.

En la colaboración nacional, el centro reportó 8 convenios vigentes en 2023, el 12.5% (1) se realizó en 2012; el 37.5% (3) en 2019; el 12.5% (1), en 2020, el 25.0% (2), en 2021, y el 12.5% (1) en 2022. Se constató que el objetivo de los convenios fue, principalmente, para

¹¹ 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.

¹² 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.

establecer las bases generales y mecanismos para el desarrollo de proyectos técnicos y acciones de interés y beneficio mutuo en el ámbito de la metrología, formación y especialización de recursos humanos; investigaciones conjuntas; intercambio de información; asesorías técnicas o académicas, publicación de resultados y actividades de difusión en el ámbito de la metrología.

En 5 convenios de colaboración no se desarrollaron proyectos de investigación en 2023; mientras que para un convenio se realizó un proyecto de estancia profesional en la carrera de ingeniería mecatrónica; en otro, se elaboró el proyecto de tesis en la carrera de química; sin embargo, el CENAM no comprobó los mecanismos de control e información para evidenciar los resultados obtenidos en ese año mediante un convenio de colaboración.

Con motivo de la intervención de la Auditoría Superior de la Federación, en el transcurso de la auditoría, el centro acreditó las actividades realizadas en 2023 como resultado del convenio faltante, las cuales refirieron a la participación del personal del área de Flujo y Volumen en una comparación internacional de caída libre, por lo que se atiende la observación.

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

El CENAM 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 11 actividades de publicación y difusión, de las que el 36.4% (4) fueron publicaciones, las cuales tuvieron como propósito generar conocimientos sobre un sistema web para obtener datos administrativos; la generación de certificados de calibración; examinación de la sensibilidad de las pruebas de longitud descritas en la directriz VDI/VDE 2634-1, así como los ensayos de rendimiento de la sensibilidad de las pruebas de longitud descritas en la directriz VDI/VDE 2634-2 y la norma ISO 10360-13, mismos que se encontraron disponibles en medios electrónicos.

El 63.6% (7) fueron actividades de difusión realizadas en congresos, en las áreas de fuerza y presión y metrología dimensional; en las que se comprobó la participación del personal del CENAM en dos seminarios; sin embargo, el CENAM no acreditó la evidencia documental de su asistencia en 3 exposiciones para la difusión de los logros científicos y técnicos del área.

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 las conferencias técnicas en el marco del “Día Mundial de la Metrología”, y el simposio “Mediciones que

respaldan al Sistema Alimentario Mundial”, las cuales se realizaron vía virtual; por lo que se atiende lo observado.

2. Prestación de servicios en metrología mecánica

a) Proceso para la prestación de servicios en metrología mecánica

De acuerdo con el centro, 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 la capacitación, asesorías, 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 mecánica, 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 mecánica

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) 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.

Del indicador “Porcentaje de cumplimiento del programa de certificación de lotes materiales de referencia”, la Dirección General de Metrología Mecánica informó que se programó una meta de producción de 6 materiales de referencia en metrología mecánica, de los que se produjeron 5 (83.3%), debido a la falta del reporte en el Sistema de Registro de Actividades (SIRA) de 1 de los materiales de referencia producidos en el Laboratorio de Densidad.

Asimismo, se verificó que el CENAM no contó con indicadores adicionales que evaluaran el número de servicios que se realizan anualmente, lo cual representó un área de oportunidad

para que incluyera, en sus documentos programáticos, parámetros de medición y evaluación de lo que se pretende 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, en el que se incluyeron las actividades siguientes: desarrollar servicios de calibración y medición; realizar asesorías metrológicas; 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 de 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 mecánica, en la línea de acción “Realización de la evaluación de la competencia técnica de los laboratorios” se reportó un desempeño del 254.5%, al pasar de 11 evaluaciones programadas a 28, con lo que contribuyó en 51.9% al resultado a nivel general; respecto del “Fortalecimiento de recursos humanos: asesorías y cursos” se indicó un cumplimiento del 331.6%, al efectuar 63 cursos y asesorías, 44 más de las 19 programadas, y que significaron el 50.0% de las realizadas en total, y finalmente de la “Realización de ensayos de aptitud de los laboratorios” se reportó un avance del 110.0%, ya que se planificaron 20 ensayos y se desarrollaron 22, con lo que contribuyó en 26.2% a lo registrado 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 se acreditaron 19 de las 63 asesorías y cursos reportados; 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 mecánica.

Con motivo de la intervención de la Auditoría Superior de la Federación y en el transcurso de la auditoría, el Centro Nacional de Metrología acreditó 15 constancias y 4 asesorías para el fortalecimiento de los recursos humanos en 2023, con lo que se solventa lo observado.

La entidad fiscalizada, mediante la Dirección General de Metrología Mecánica, recibió 2,261 solicitudes para la realización de siete tipos de servicios de metrología mecánica que ofrece el CENAM en esa dirección, como se muestra a continuación:

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

Tipo de Servicio	Servicio	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	1,613
	Mediciones	Resultado obtenido en un proceso de medición al cuantificar un mensurando en particular. Se expresa con un valor numérico y la correspondiente unidad de medida.	102
	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.	218
Subtotal			1,933
Transferencia de tecnología	Ensayos de aptitud	Evaluación del desempeño de los participantes con respecto a criterios previamente establecidos mediante comparaciones interlaboratorios.	65
	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.	226
	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.	29
	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.	8
Subtotal			328
Total			2,261

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 2,261 solicitudes que fueron recibidas por el área de metrología mecánica, el 85.5% (1,933) correspondieron a servicios de trazabilidad de las mediciones a los patrones nacionales y sistemas de referencia y el 14.5% (328) a transferencia de tecnología.

Con la finalidad de constatar que, en ese año, el centro realizó la prestación de servicios conforme al proceso establecido para ello, de las 2,261 solicitudes atendidas se determinó una muestra estratificada de 334 servicios (233 calibraciones; 33 capacitaciones; 32 mediciones de referencia; 15 mediciones; 10 ensayos de aptitud; 9 evaluaciones técnicas de

laboratorios, y 2 asesorías), 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; el registro de la información en el Sistema de Control de Servicios, y el producto final de los 334 servicios revisados.

3. Normalización en metrología mecánica

a) Proceso de participación en la elaboración de Normas Oficiales Mexicanas¹³ y Estándares sobre metrología mecánica

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 en 2023, para el proceso de normalización, el cual inicia con la realización de propuestas de temas y proyectos de Normas Oficiales Mexicanas (NOM), Normas Mexicanas, estándares, patrones nacionales de medida y materiales de referencia que se pretendan elaborar anualmente en el Programa Nacional de Infraestructura de la Calidad, si la propuesta tiene algún componente metroológico, 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, el centro puede evaluar contribuir en el proceso, concluida la revisión de la norma o estándar, el producto se envía a revisión jurídica, y una vez aprobado, se publica en el Diario Oficial de la Federación (DOF); sin embargo, dicho proceso no se encontró documentado ni formalmente establecido.

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 del Centro Nacional de Metrología para promover el fortalecimiento de la Infraestructura de la Calidad en México” y de los “Lineamientos generales para la participación del personal técnico en las actividades de normalización y estandarización que se realizan en el Centro Nacional de Metrología” aprobados y autorizados en 2024, con el objetivo de establecer las actividades

13 De acuerdo con el artículo 4, fracción XVI, de la Ley de Infraestructura de la Calidad, se entiende por Norma Oficial Mexicana “a la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las Autoridades Normalizadoras competentes cuyo fin esencial es el fomento de la calidad para el desarrollo económico y la protección de los objetivos legítimos de interés público previstos en este ordenamiento, mediante el establecimiento de reglas, denominación, especificaciones o características aplicables a un bien, producto, proceso o servicio, así como aquéllas relativas a terminología, marcado o etiquetado y de información. Las Normas Oficiales Mexicanas se considerarán como Reglamentos Técnicos o Medidas Sanitarias o Fitosanitarias, según encuadren en las definiciones correspondientes previstas en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano es Parte”.

de normalización, así como los principales conceptos en la materia, con lo que se solventa lo observado.

b) Actividades realizadas en materia de normalización de metrología mecánica

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 contó con un área de mejora relativa a la actualización de la redacción del objetivo y nombre del indicador.

El centro precisó que la participación del personal técnico en Normas Oficiales Mexicanas y Estándares se basa en las solicitudes que las autoridades normalizadoras envían al CENAM antes de inicio de año, y que para 2023 no se recibieron solicitudes anticipadas para que el personal de la Dirección General de Metrología Mecánica participara en algún proceso normativo; por lo que dicha dirección no aportó en el cumplimiento del indicador; no obstante, se recibieron solicitudes con carácter de emergencia para solventar cuestiones técnicas de diversos Comités de Normalización.

Al respecto, en 2023, el personal técnico de la Dirección General de Metrología Mecánica participó en 6 Normas Oficiales Mexicanas, sin que su avance se registrara en el Sistema de Información y Registro de Actividades. El 83.3% (5) fue mediante invitación y el 16.7% (1) por participación voluntaria; sin embargo, el centro no comprobó la invitación para participar en 2 normas, ni el comité en el que colaboró para la elaboración de 4 normas.

Con motivo de la intervención de la Auditoría Superior de la Federación y en el transcurso de la auditoría, el Centro Nacional de Metrología acreditó las invitaciones y participaciones del área de metrología mecánica en los comités consultivos nacionales de Normalización de Seguridad al Usuario, y de Normalización de la Secretaría de Economía, con lo que se solventa lo observado.

Del indicador “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 “Desarrollo tecnológico y prestación de servicios metrológicos para la competitividad”, 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; sin embargo, no acreditó lo realizado por la Dirección General de Metrología Mecánica en el cumplimiento de dicho indicador.

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 reportó 34 participaciones, de las que la Dirección General de Metrología Mecánica tuvo una participación equivalente al 2.9% de lo realizado por el CENAM, y un cumplimiento del 100.0%, al colaborar en un grupo de trabajo conforme a lo programado, referente a la revisión del anteproyecto de norma de especificaciones geométricas de producto.

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

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.¹⁴

El CENAM proporcionó el diagrama de flujo empleado en 2023 para el establecimiento y mejora de los patrones nacionales de medida en metrología mecánica, 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; sin embargo, no dispuso del proceso documentado ni formalmente establecido para el desarrollo y conservación de patrones nacionales, así como para el desarrollo, establecimiento y conservación de materiales de referencia, de metrología mecánica.

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>

Con motivo de la intervención de la Auditoría Superior de la Federación, 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, 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.

La Dirección General de Metrología Mecánica reportó el cumplimiento del 27.3% para dicho indicador, y precisó que durante 2023 requirió realizar un proyecto de mejora a dos patrones nacionales de medida; sin embargo, no acreditó lo que realizó dicha área; por lo que en el marco de valoración del control interno institucional, el centro requirió fortalecer sus mecanismos de control e información para evidenciar los resultados de las actividades efectuadas por el área de metrología mecánica.

Al respecto, el CENAM precisó que el porcentaje de cumplimiento del área de metrología mecánica correspondió al avance que reportaron en tres proyectos, de los que dos fueron del 10.0%, respectivamente, y uno del 40.0%, la suma de ello fue del 60.0% que divididos entre la meta de 220.0% y multiplicado por 100, se obtuvo el 27.3%; asimismo, se proporcionó copia de las evidencias de los avances de esos proyectos, con lo que se solventa lo observado.

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 Mecánica reportó que, en 2023, para la primera línea de acción realizó 4 conservaciones,

con lo que cumplió lo programado en 100.0%; no obstante, no se comprobó la conservación y mejora de éstos.

De la segunda línea de acción, el área de metrología mecánica reportó que desarrolló 7 materiales de referencia certificados, 2 más de los 5 programados, lo que significó un cumplimiento del 140.0%; no obstante, no acreditó el desarrollo de 6.

Con motivo de la intervención de la Auditoría Superior de la Federación y en el transcurso de la auditoría, el CENAM proporcionó copia del avance de los cuatro proyectos, uno de establecimiento y tres de conservación y mejora de los patrones nacionales de medida, reportado en el Sistema de Registro de Actividades (SIRA), así como de la evidencia de sus avances; además, acreditó las solicitudes de los clientes, las facturas, las hojas de servicio y los certificados de los 6 materiales de referencia desarrollados, con lo que se solventa lo observado.

La entidad fiscalizada no diseñó indicadores, con sus respectivas metas, para programar las actividades de desarrollo de patrones, en lo relativo a metrología mecánica, ni reportó la realización de actividades en la materia en 2023.

Respecto de las áreas de mejora referentes al fortalecimiento de sus mecanismos de control e información para evidenciar la participación de la Dirección General de Metrología Mecánica en el avance en los indicadores de los programas presupuestarios de la Administración Pública Federal; en las Normas Oficiales Mexicanas, y en los Comités o grupos de trabajo de normalización, y con motivo de la intervención de la Auditoría Superior de la Federación, 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 demuestren su operación.

Respecto del hallazgo sobre la falta de indicadores para el desarrollo de patrones nacionales de medida en metrología mecánica, 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, que 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; 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 mecánica

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 Centro Nacional de Metrología realizó 10 proyectos y 13 actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico en metrología mecánica, así como 5 proyectos de colaboración internacional; se prestaron 2,261 servicios en metrología mecánica, de los que 1,933 fueron de trazabilidad de las mediciones a los patrones nacionales y sistemas de referencia y 328 de servicios de transferencia de tecnología; se reportó la participación de la Dirección General de Metrología Mecánica en 6 Normas Oficiales Mexicanas; se informó del desarrollo de materiales de referencia, y de la conservación y mejora de 4 patrones nacionales, con lo que atendió a los sectores de salud, alimentos, ambientes comercio, manufactura, telecomunicaciones y transportes, y energía.

También se identificó que el CENAM contó con áreas de mejora relativas a disponer de procesos formalmente establecidos para la realización de actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico, la participación en actividades de normalización, así como para el desarrollo y conservación de patrones nacionales, y el desarrollo,

establecimiento y conservación de materiales de referencia; además, no dispuso de mecanismos de programación respecto de la realización de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, la prestación de servicios metrológicos, y el desarrollo de patrones nacionales de medida, y careció de mecanismos de control interno institucional, para que sus sistemas de información brinden datos relevantes sobre las actividades en metrología mecánica; sin embargo, en el transcurso de la auditoría, el CENAM acreditó el establecimiento de los procesos; estableció mecanismos de medición para sus actividades sustantivas, y estableció un sistema de información para brindar información relevante, por lo que se solventa lo observado.

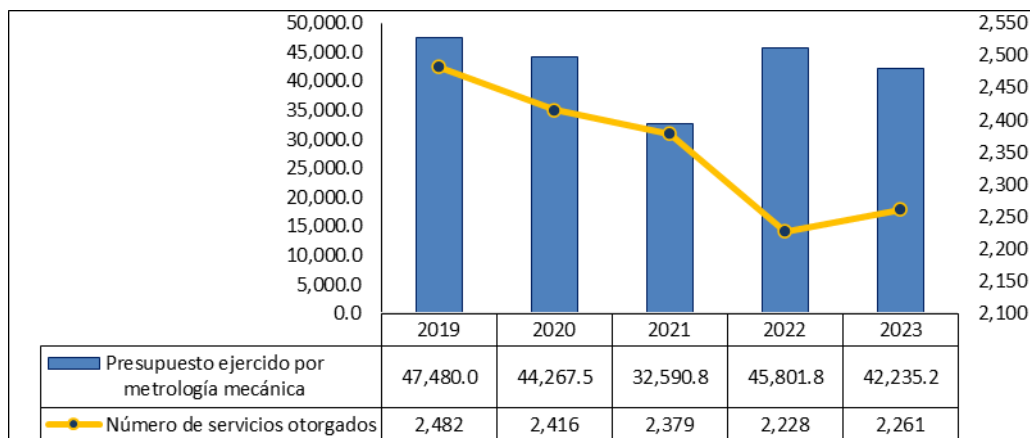
5. Economía de los recursos

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 el centro el 25.0% (42,235.2 miles de pesos) correspondió a metrología mecánica, para la investigación científica y desarrollo tecnológico, la prestación de servicios y normalización en metrología mecánica.

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

RECURSOS EJERCIDOS EN METROLOGÍA MECÁNICA, 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: asesoría en metrología, calibración, cursos de capacitación, ensayos de aptitud técnica, venta de materiales de referencia y mediciones de laboratorio.

Se identificó que el presupuesto ejercido en metrología mecánica decreció en 2.9% en promedio anual, al pasar de 47,480.0 miles de pesos en 2019 a 42,235.2 miles de pesos en 2023; mientras que, el número de servicios otorgados disminuyó en 2.3% en promedio anual; asimismo, el máximo de recursos ejercidos fue en 2019 con 47,480.0 miles de pesos, al igual que el mayor número de servicios otorgados con 2,482.

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” realizó 23 actividades y proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico; atendió 2,261 solicitudes para la prestación de servicios; avanzó en la conservación de 4 patrones nacionales de medida, con los que se benefició a los sectores de salud, ambiente, manufactura, energía, y telecomunicaciones y transportes.

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 mecánica, 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. [...]”¹⁵

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 19.4% (32,198.6 miles de pesos) se asignó a metrología mecánica, 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.¹⁶

Los resultados de la fiscalización superior mostraron que, en 2023, el Centro Nacional de Metrología realizó 23 actividades y proyectos de investigación científica y desarrollo

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

¹⁶ 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.

tecnológico en metrología mecánica, sin que definiera una meta para ello. Del total 10 fueron proyectos, de los que 5 (50.0%) fueron de necesidad en metrología primaria y 5 (50.0%) del sector productivo; y de los 13 restantes, fueron de actividades, 6 (46.1%) de necesidades de infraestructura de la calidad, 5 (38.5%) de metrología primaria, y 2 (15.4%) del sector productivo; no obstante, presentó áreas de oportunidad para disponer de un instrumento normativo en el que se incluya el proceso para la realización de investigación científica y desarrollo tecnológico en metrología mecánica.

En cuanto a la publicación y difusión de los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, en metrología mecánica, el centro reportó 11 actividades, el 36.4% (4) fueron publicaciones y el 63.6% (7) fueron acciones de difusión realizadas en congresos, en 2023.

En relación con la prestación de servicios en metrología mecánica, el CENAM atendió 2,261 solicitudes de las que se determinó una muestra estratificada de 334 servicios¹⁷ de los cuales el 69.8% (233) fueron calibraciones en el que se entregó el certificado de calibración; el 9.9% (33) capacitaciones, se emitieron las constancias respectivas; el 9.6% (32) materiales de referencia, de los que se entregaron certificados; el 4.5% (15) mediciones, se emitió el informe de medición; el 3.0% (10) ensayos de aptitud, se realizó el informe final de ensayo de aptitud; el 2.6% (9) evaluaciones técnicas de laboratorio, el centro comprobó el servicio mediante las facturas correspondientes, y del 0.6% (2) asesorías, se comprobaron las constancias emitidas; asimismo, se comprobó que la totalidad de los servicios correspondientes a la Dirección de Metrología Mecánica fueron concluidos durante 2023.

Respecto de la elaboración de Normas Oficiales Mexicanas y Estándares sobre metrología mecánica, en particular, el área de metrología mecánica, en 2023, participó en 6 normas y en un grupo de trabajo de normalización, conforme a lo programado. Sin embargo, no contó con un documento normativo donde se establezca el proceso para participar en las actividades de normalización en metrología mecánica.

En lo que respecta a los patrones nacionales de medida en metrología mecánica, el centro reportó el desarrollo cuatro proyectos con lo que cumplió en 27.0% la meta establecida; no obstante, careció de indicadores y metas sobre el número de patrones desarrollados.

Asimismo, el CENAM reportó la conservación 4 patrones nacionales, sistemas de referencia e instrumentos, los cuales correspondieron con lo programado, y desarrolló 7 materiales de referencia certificados, 2 más que los 5 programado; sin embargo, no dispuso de un proceso formalmente establecido para el desarrollo y conservación de patrones nacionales, y para el desarrollo, establecimiento y conservación de materiales de referencia, del área de metrología mecánica.

¹⁷ 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.

Se verificó que, en 2023, el centro ejerció un presupuesto de 168,914.2 miles de pesos para la operación del Pp E006, de los cuales el 25.0% (42,235.2 miles de pesos) se correspondió con el área de metrología mecánica, para la investigación científica y desarrollo tecnológico, la prestación de servicios y normalización en metrología.

En 2023, la entidad fiscalizada realizó 23 actividades y proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, los que se enfocaron a 5 de los 7 sectores identificados en el programa institucional, y prestó 2,261 servicios para los sectores usuarios de salud, ambiente, manufactura, energía, y telecomunicaciones y transportes; asimismo, avanzó en la conservación de 4 patrones nacionales de medida, con lo que se benefició a los sectores de salud, ambiente, manufactura, energía, y telecomunicaciones y transportes.

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 mecánica, 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 23 actividades y proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico; atendió 2,261 solicitudes para la prestación de servicios; avanzó en la conservación de 4 patrones nacionales de medida, con lo que se benefició a los sectores de salud, ambiente, manufactura, energía, y telecomunicaciones y transportes.

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, y del desarrollo de patrones nacionales de medida; 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 mecánica 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 mecánica, 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 mecánica, 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 mecánica, 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 mecánica para el cumplimiento de sus objetivos.

Áreas Revisadas

La Dirección General de Metrología Mecánica y las direcciones de Masa y Densidad, de Metrología Dimensional, de Flujo y Volumen, y de Fuerza y Presión, del Centro Nacional de Metrología.