



# **Programa Institucional del Centro Nacional de Metrología 2020-2024**

**Centro Nacional de Metrología**

## **AVANCE Y RESULTADOS 2020**

PROGRAMA DERIVADO DEL  
PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024



---

## Índice

<b>1.- Marco normativo .....</b>	<b>3</b>
<b>2.- Resumen ejecutivo .....</b>	<b>5</b>
<b>Contribución del Programa al nuevo modelo de desarrollo planteado en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 .....</b>	<b>5</b>
<b>3.- Avances y Resultados .....</b>	<b>7</b>
<b>Objetivo prioritario 1. Contribuir a mejorar la calidad de vida de la población en aspectos de salud, seguridad y protección del medio ambiente, a través de la metrología .....</b>	<b>7</b>
<b>Objetivo prioritario 2. Fomentar la equidad en transacciones comerciales, a nivel nacional e internacional, mediante el soporte metrológico .....</b>	<b>12</b>
<b>Objetivo prioritario 3. Impulsar la productividad y competitividad industrial e innovación mediante la tecnología de mediciones en el sector industrial .....</b>	<b>16</b>
<b>Factores que han incidido en los resultados de los Objetivos prioritarios .....</b>	<b>21</b>
<b>4- Anexo .....</b>	<b>22</b>
<b>Avance de las Metas para el bienestar y Parámetros .....</b>	<b>23</b>
<b>Objetivo prioritario 1.- Contribuir a mejorar la calidad de vida de la población en aspectos de salud, alimentos y protección del medio ambiente, a través de la metrología .....</b>	<b>23</b>
<b>Objetivo prioritario 2.- Fomentar la equidad en transacciones comerciales, a nivel nacional e internacional, mediante el soporte metrológico .....</b>	<b>29</b>
<b>Objetivo prioritario 3.- Impulsar la productividad, competitividad industrial e innovación mediante la tecnología de mediciones en el sector industrial.....</b>	<b>35</b>
<b>5- Glosario .....</b>	<b>42</b>
<b>6.- Siglas y abreviaturas .....</b>	<b>44</b>

# 1

## MARCO NORMATIVO

---

## **1.- Marco normativo**

Este documento se presenta con fundamento en lo establecido en los numerales 40 y 44, de los *Criterios para elaborar, dictaminar, aprobar y dar seguimiento a los programas derivados del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*, emitidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, los cuales señalan lo siguiente:

*40.- Las dependencias y entidades serán responsables de cumplir los programas en cuya ejecución participen y de reportar sus avances.*

*44.- Asimismo, deberán integrar y publicar anualmente, en sus respectivas páginas de Internet, en los términos y plazos que establezca la Secretaría, un informe sobre el avance y los resultados obtenidos durante el ejercicio fiscal inmediato anterior en el cumplimiento de los Objetivos prioritarios y de las Metas de bienestar contenidas en los programas.*

# 2

## RESUMEN EJECUTIVO

## **2.- Resumen ejecutivo**

### **Contribución del Programa al nuevo modelo de desarrollo planteado en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024**

El CENAM tiene la Misión de ser la Institución del Estado Mexicano líder en la ciencia de las mediciones que contribuye al bienestar de la población y al desarrollo económico incluyente. Su Visión es consolidar esta posición con personal competente, comprometido y honesto; así como ofrecer, con equidad y transparencia, soluciones innovadoras y servicios basados en el conocimiento científico y el desarrollo tecnológico que incidan positivamente en el comercio, la competitividad industrial, la calidad de vida y el bienestar de la población.

El CENAM, acorde a su Misión, apoya a los diversos sectores productivos y sociales en la satisfacción de sus necesidades metrológicas. Para ello establece patrones nacionales de medida y desarrolla materiales de referencia certificados. Disemina sus exactitudes mediante servicios tecnológicos, comparables internacionalmente, para incrementar la competitividad del país, contribuir al desarrollo sustentable y mejorar la calidad de vida de la población.

#### **La Contribución del Programa Institucional del CENAM al PND**

El Programa Institucional del CENAM, de ahora en adelante, Programa, se alinea al Eje III. ECONOMÍA del Plan Nacional de Desarrollo (PND). El cumplimiento de los objetivos, estrategias y acciones puntuales del Programa está relacionado con el principio rector “Economía para el Bienestar” del PND. Los objetivos plasmados en el Programa se alinean con lo establecido en el Programa Sectorial de Economía (PROSECO) y este a su vez al PND y se describen en las secciones posteriores.

#### **La contribución del Programa al PROSECO**

El Programa está organizado en tres objetivos que se alinean a los objetivos, estrategias y acciones puntuales del PROSECO y a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

El Programa mantiene concordancia con el plan de reactivación económica que incluye a los 4 ejes para la recuperación: 1) Mercado interno, empleo y empresa, 2) Fomento y facilitación de la inversión, 3) Comercio internacional y 4) Regionalización de los sectores.

La Unidad de Prospectiva, Planeación y Evaluación (UPPE) de la Secretaría de Economía (SE) asignó al CENAM 18 de las acciones puntuales del PROSECO, 7 de ellas como entidad coordinadora y 11 como entidad responsable. A continuación, se presentan los avances y la contribución del CENAM correspondiente al periodo anual 2020.

# 3

## AVANCES Y RESULTADOS

---

## 3.- Avances y Resultados

El Programa plantea 3 objetivos, 11 estrategias y 28 acciones puntuales para dar soporte y fortalecer la Infraestructura de la Calidad (IC) del país en aspectos de normalización y estandarización, acreditación y evaluación de la conformidad para los sectores productivos y sociales, tanto públicos como privados. El CENAM agrupa estos sectores en tres principales ejes:

- i.** Calidad de vida de la población. Alineado con el bienestar social y se refiere a los problemas y necesidades en materia de mediciones detectadas principalmente en los sectores de salud, alimentos y medio ambiente.
- ii.** Equidad en transacciones comerciales. Alineado al desarrollo económico e involucra en lo nacional, procurar la equidad, certeza y seguridad en la relación proveedor, consumidor y, en lo internacional, los tratados de libre comercio; así como las relaciones con la Organización Mundial del Comercio (OMC) y la atención a los obstáculos técnicos al comercio (OTC).
- iii.** Productividad y competitividad industrial e innovación. Alineado al desarrollo económico, involucra a los sectores de energía, telecomunicaciones, transportes y manufacturas.

Los avances y resultados de cada acción puntual del Programa corresponden al periodo del 30 de septiembre de 2020, fecha de su publicación, al 31 de diciembre de 2020. Las siguientes secciones describen los avances por cada objetivo estratégico.

### **Objetivo prioritario 1. Contribuir a mejorar la calidad de vida de la población en aspectos de salud, seguridad y protección del medio ambiente, a través de la metrología**

El CENAM mejoró sus capacidades de medición y calibración con el desarrollo de tres nuevas referencias de medición con el fin de asegurar la confiabilidad y atender las necesidades de mediciones en los sectores salud, alimentos y medio ambiente. Se colaboró con 17 instituciones públicas y privadas relacionadas con estos sectores.

Las acciones realizadas para el sector salud fueron el soporte técnico para mitigar los efectos de la pandemia provocada por el SARS-CoV2. Al respecto se desarrollaron proyectos tecnológicos de diseño de prototipos, equipos y materiales, para la sanitización de espacios físicos como hospitales y transportes. Se atendieron los requerimientos para la medición de parámetros relacionados con el funcionamiento de ventiladores, diseñados y fabricados por empresas mexicanas del sector público y privado.

Para el sector ambiente se inició un proyecto de desarrollo tecnológico que dará soporte a la medición con sensores remotos para la detección de contaminantes emitidos por vehículos automotores. En materia de protección al medio ambiente se desarrollaron y certificaron materiales de referencia que cuantifican diversos elementos tóxicos.

Para el sector alimentos se certificaron materiales de referencia para el subsector lácteos y agua potable, entre otros. Además, el CENAM participó en comparaciones internacionales para la medición de pH y etanol.



## Actividades relevantes

### **Estrategia prioritaria 1.1. Desarrollar, establecer, conservar y mejorar patrones nacionales de medida y materiales de referencia certificados, para ofrecer mediciones confiables a las actividades de salud, alimentos y protección del medio ambiente**

1.1.1 Establecer, actualizar, diseminar y desarrollar patrones nacionales de medida y materiales de referencia certificados, así como, referencias de medición y/o laboratorios, que den soporte a la confiabilidad de las mediciones que impactan en la calidad de vida de la población.

- Se publicó el Patrón Nacional para la medición de la fracción de moléculas de ácidos nucleicos. Este patrón permitirá garantizar la confiabilidad de las mediciones de ácidos nucleicos de uso en los sectores de alimentos, salud y medio ambiente.
- Se elaboraron estudios de factibilidad de certificación de materiales de referencia. De estos, los que inciden en la calidad de vida de la población son, entre otros, estudio para la certificación de la fracción de masa de los ácidos grasos en un material de referencia de leche entera en polvo; disolución para la verificación de cromatógrafos de líquidos de alta resolución, disolución aniónica de sulfatos, que es muy importante porque las altas concentraciones de sulfatos en el agua para beber pueden tener un efecto laxante cuando se combina con el calcio y el magnesio, los dos componentes más comunes de la dureza.
- Se desarrolló y evaluó un candidato a material de referencia universal con fragmentos sintéticos de ácido desoxirribonucleico (ADN), para la identificación y cuantificación de SARS-CoV2 (COVID-19) mediante RT-PCR. Esto es de gran relevancia para los laboratorios del sector salud porque un MRC de estas características podrá asegurar la correcta detección de la COVID19.
- El CENAM participó en la comparación internacional “SARS-CoV-2 RNA Copy number Quantification” con 21 Institutos Nacionales de Metrología y laboratorios expertos de 16 países. La capacidad de medir con precisión el COVID-19, mejorará la confianza en las pruebas y apoyará a los países en la lucha contra la pandemia.
- Se desarrollaron materiales de referencia certificados en matrices de leche semidescremada y leche descremada en polvo usado como control en las mediciones de parámetros bromatológicos que realizan los laboratorios e industrias del sector alimentos.
- Se certificaron lotes de mezcla multicomponente para emisiones vehiculares. Estos materiales son muy importantes porque permiten al CENAM dar servicio de certificación a diversas empresas; así como dar servicios de evaluación de especificaciones.
- Se desarrollaron materiales de referencia primarios (MRP) en fase gas de óxido nítrico en balance nitrógeno y MRP de dióxido de azufre en balance nitrógeno. Estos materiales son necesarios para el monitoreo y control de emisiones contaminantes a la atmósfera.

1.1.2 Desarrollar y transferir conocimiento en mediciones, mediante el uso de tecnologías de vanguardia para su impartición presencial y a distancia, que impacten en los campos de la salud, alimentos y protección al medio ambiente.

Durante el 2020 se desarrollaron mejoras y nuevos temas para transferir conocimientos por medio de cursos especializados de metrología dirigidos a diversas organizaciones públicas y privadas relacionadas con sectores que inciden y tienen impacto en la calidad de vida. Estos cursos incluyeron títulos como:

- Validación de métodos analíticos cromatográficos y estimación de incertidumbre.
- Estimación de incertidumbre en la medición de parámetros bromatológicos.
- Calificación de equipos de cromatografía de líquidos y cromatografía de gases.
- Buenas prácticas de laboratorio para cromatografía de líquidos (HPLC) y cromatografía de gases (CG).
- Calidad del producto en mediciones de hidrocarburos líquidos.
- Diplomado en termometría de radiación
- Introducción a los métodos de calibración de termohigrómetros en el sector salud.
- Calibración de instrumentos para pesar de funcionamiento no automático.
- Calibración de instrumentos para pesar de funcionamiento no automático de alta capacidad de medición.
- Calibración de pesas conforme a la recomendación internacional OIML R 111-1 (edición 2004).

## **Estrategia prioritaria 1.2. Impulsar el trabajo conjunto y fortalecer las relaciones con los actores de la infraestructura de la calidad, gobierno y grupos de interés.**

1.2.1 Promover el desarrollo y fortalecimiento de laboratorios y organismos públicos y privados que dan soporte a los procesos de evaluación de la conformidad.

- El CENAM, mediante la Dirección de Análisis Orgánico, participó como miembro de la comisión de opinión técnica del esquema de productores de materiales de referencia de la Entidad Mexicana de Acreditación.
- El CENAM designó expertos técnicos para la evaluación de laboratorios secundarios que ofrecen sus servicios al sector salud, alimentos y medio ambiente, que solicitaron la acreditación con la entidad correspondiente.

### 1.2.2 Promocionar la creación de Institutos Designados en materia de metrología, en actividades y funciones complementarias al CENAM.

- El CENAM organizó un grupo de trabajo para elaborar los lineamientos para la designación de institutos designados de metrología. Los trabajos continuarán durante el 2021. Acción importante para fortalecer el sistema metrológico nacional en el diseño del Reglamento de la LIC.

### 1.2.3 Participar con las autoridades normalizadoras en la actualización, homologación, estudios de viabilidad técnica y desarrollo de normas y estándares, para asegurar la factibilidad y certeza técnica en materia de mediciones, dentro de los procesos de evaluación de la conformidad y control legal de instrumentos.

- El CENAM participó en el grupo de trabajo para la elaboración de la Norma Oficial Mexicana Instrumentos de medición - Esfigmomanómetros mecánicos no invasivos.
- El personal del CENAM participó en 4 normas relacionadas a análisis de agua natural, residual y tratada, para la medición de elementos tóxicos.

## **Estrategia prioritaria 1.3.- Optimizar los canales de comunicación y promover acción de colaboración en conjunto con los representantes de los sectores usuarios.**

### 1.3.1 Impulsar la prospección de proyectos metrológicos, multidisciplinarios, intersectoriales y participativos con centros de I+D, Universidades y empresas del sector ambiente, salud, alimentos.

En el 2020 el CENAM se incorporó a las reuniones semanales organizadas por la Secretaría de Educación, Ciencia, tecnología e Innovación de la Ciudad de México (SECTEI), en la cual participan diversas organizaciones públicas y privadas para proponer acciones de atención a la COVID19. Con ello proporciona un acompañamiento constante y comparte experiencias y conocimiento metrológico en temas relacionados con:

- Biometrología para diagnósticos el CENAM colaboró con: UNAM, Escuela Nacional de Estudios Superiores Mérida, ITESM Unidad Monterrey, SRE, CINVESTAV, IPN Unidad de Desarrollo e Investigación y Bioprocesos (UDIBI) y la empresa IO-HOOD.
- Dispositivos médicos, el CENAM colaboró con: Instituto de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ), UNAM Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología (ICAT), Instituto Nacional de Cancerología (INCAN) y empresas SANEXT y Energía Azul.

1.3.2 Coordinar con la SE, autoridades normalizadoras, organismos de evaluación de la conformidad, autoridades estatales, autoridades municipales y sectores productivos, la elaboración de acuerdos o convenios de colaboración y articulación intersectorial en temas de ambiente, salud, alimentos, entre otros.

- Se firmó un convenio general con el Instituto de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ). Que establece las bases generales y mecanismos para el desarrollo de proyectos, evaluación de la conformidad, investigación y desarrollo tecnológico, formación de recursos humanos y transferencia de conocimientos y acciones de interés y beneficio mutuo en el ámbito de la metrología.

## Avances de la Meta para el bienestar y Parámetros del Objetivo prioritario 1

Indicador		Línea base (Año)	Resultado 2019	Resultado 2020	Meta 2024
Meta para el bienestar	Indicador de cobertura de las CMC del CENAM asociadas al eje Calidad de vida de la población.	1.06 (2018)	1.23	1.22	1.08
Parámetro 1	Porcentaje anual de normas obligatorias mexicanas y estándares con componente metrológico que han recibido soporte del CENAM y que inciden en los sectores de salud, alimentación y medio ambiente	ND	50	25	82
Parámetro 2	Tasa de variación anual del número de desarrollos tecnológicos, de innovación y de transferencia de conocimiento, realizados para los sectores salud, alimentos y medio ambiente	33 (2018)	25	20	11.1

Nota:

- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador no se encuentra disponible.

## **Objetivo prioritario 2. Fomentar la equidad en transacciones comerciales, a nivel nacional e internacional, mediante el soporte metroológico**

El CENAM apoyó a los actores de la IC para dar confianza y protección al consumidor en las transacciones comerciales de productos y servicios. Para ello proporcionó soporte mediante elementos de medición que ayudan a verificar que se cumple con lo especificado tanto en calidad como en cantidad de los productos y servicios, a nivel internacional e internacional. Además, se participó en Comités Consultivos Nacionales de Normalización y Técnicos de Estandarización (CCNN y CTN) en el desarrollo de normas relacionadas al comercio y control legal de instrumentos de medida.

Específicamente se llevaron a cabo acciones de aprobación de modelo para el control legal de instrumentos para medir, requisito indispensable para la equidad en transacciones comerciales. Con ello se contribuye al soporte para la resolución de preocupaciones comerciales sobre los OTC y en la armonización de las especificaciones técnicas de las normas internacionales.

### **Actividades relevantes**

#### **Estrategia prioritaria 2.1 Desarrollar y fortalecer las capacidades internas del CENAM, para ofrecer mediciones confiables que favorezcan transacciones comerciales nacionales e internacionales equitativas, seguras y justas.**

Acción puntal 2.1.1 Desarrollar y fortalecer las capacidades de medición que garanticen la confiabilidad de las mediciones en parámetros de calidad y seguridad de los productos nacionales y de exportación; así como en las transacciones comerciales, comercio electrónico, actividades financieras y de control legal.

- Se realizó una comparación internacional entre los Institutos Nacionales de Metrología de México y Brasil, denominada "Etanol en matriz acuosa" en el marco del Sistema Interamericano de Metrología (SIM). Esta actividad es muy importante ya que se sustenta para el CENAM, la capacidad de medición de etanol, así como los servicios para la verificación y aprobación de los alcoholímetros de acuerdo con la norma NOM-214/1-SCFI-2018, Instrumentos de medición-Alcoholímetros evidenciales-Especificaciones y métodos de prueba.
- Se realizó una comparación clave para el cálculo de la Escala de Tiempo de Referencia denominado UTC, esta comparación garantiza la trazabilidad del UTC en CENAM y su equivalencia con otras escalas del mundo, que son base de las horas oficiales de cada nación y ha contribuido no solo a mantener la confiabilidad en la Hora Oficial de México, si no que ha favorecido el desarrollo de capacidades técnicas del más alto nivel en metrología de tiempo y frecuencia en el CENAM.
- Se realizó una comparación internacional a través de la red de tiempo del Sistema Interamericano de Metrología (SIMTN) y la escala de tiempo del SIM. Esta participación ha favorecido a la generación de nuevo conocimiento en el CENAM, contribuyendo a la comunidad internacional con la escala de tiempo del SIM, desarrollada y mantenida en el CENAM.

## **Estrategia prioritaria 2.2 Fortalecer la integración de los actores de la infraestructura de la calidad y de las entidades de la APF para impulsar las exportaciones, la competencia en el mercado interno y la mejora regulatoria.**

2.2.1 Colaborar con la SE y las dependencias y entidades de la APF para el fortalecimiento de los controles normativos, metrológicos y de evaluación de la conformidad que deriven en la protección al productor y consumidor.

- Los ensayos de aptitud son pieza clave para garantizar la calidad de los alimentos que se comercian, permiten evaluar el desempeño de los laboratorios que realizan las mediciones de los productos. En 2020, el CENAM llevó a cabo cinco ensayos de aptitud para evaluar laboratorios que realizan análisis de contenido de agua y ácidos grasos en aceite vegetal, parámetros bromatológicos en leche en polvo, parámetros bromatológicos y ácidos grasos en carne procesada, y medición de nitrógeno, cenizas y potasio en harina trigo.
- En relación con la calidad en el servicio de la energía eléctrica, el CENAM llevó a cabo el ensayo de aptitud para calibración de wathorímetros. Este ensayo de aptitud está dirigido a laboratorios de metrología de las gerencias regionales de medición de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) del área de transmisión, y es una actividad sustantiva para estos laboratorios en su tarea de realizar mediciones de energía eléctrica en todo el país.
- El personal del CENAM participó en reuniones de comités y grupos de normalización en diversos campos relacionados al comercio, tales como: bebidas alcohólicas, café, medidores de contenido de humedad en granos, etiquetado de productos textiles y prendas de vestir, artículos de oro, plata y platino, relojes registradores de tiempo y medidores de desplazamiento positivo tipo diafragma para gas natural o L.P. Se contribuyó aportando sus conocimientos y experiencia en metrología para que el contenido técnico de las normas, consideren entre otros elementos, un lenguaje y vocabulario correctos, procedimientos de medición suficientemente prácticos y permitan resultados confiables e inclusión de la trazabilidad metrológica.
- En temas de normalización internacional, personal del CENAM participó en el grupo de trabajo de la ISO 17000 con el fin de establecer la posición nacional en nombre de los intereses de México y armoniza las posiciones dentro de los Subcomités Espejo constituidos en el país. Se realizó la votación de la ISO/IEC FDIS 17000 (Ed 2) Conformity assessment — Vocabulary and general principles.

2.2.2 Fortalecer metrológicamente el laboratorio de la PROFECO, laboratorios aduanales y organismos de la evaluación de la conformidad, para el comercio, la vigilancia de mercado y el control metrológico legal de instrumentos para medir.

- En el periodo a reportar se realizaron 15 verificaciones de la conformidad en relación al comercio: sistemas de despacho de combustible para estaciones de servicio con referencia a la NOM-005-SCFI-2017, verificación del instrumento de medición denominado alcoholímetro conforme a la NOM-214/1-SCFI-2018 y verificación de las especificaciones técnicas de programas informáticos y sistemas electrónicos que controlan el funcionamiento de los sistemas para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos conforme a la NOM-185-SCFI-2017.

- A partir de la entrada en vigor de la LIC y conforme al artículo 124, que establece que los instrumentos para medir que están sujetos a control metrológico legal, tanto de fabricación nacional o de importación y que se utilicen en las actividades de medición establecidas en las NOM de metrología legal y los estándares ahí referidos, requieren la aprobación de modelo por parte del CENAM o de los IDM que correspondan, se llevaron a cabo acciones internas al respecto.
- El CENAM puso a disposición de fabricantes, importadores y comercializadores de instrumentos de medición sujetos a control metrológico legal el trámite “Aprobación de modelo de instrumentos de medición sujetos a Normas Oficiales Mexicanas de metrología legal, previo a su comercialización”.
- En el periodo de octubre a diciembre se atendieron 21 solicitudes de aprobaciones de modelo para los siguientes instrumentos de medición: cintas métricas de acero y flexómetros, dinamómetros de chasis, instrumentos para pesar de funcionamiento no automático y sistemas para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos.

## **Estrategia prioritaria 2.3 Articular y coordinar acciones en materia de metrología con la SE, para impulsar el comercio nacional e internacional.**

### 2.3.1 Articular acciones en conjunto con la PROFECO para garantizar la seguridad, equidad y calidad de los productos y servicios en el mercado interno.

- En 2020 se llevaron a cabo análisis de muestras de café soluble en articulación del PI-CENAM con la PROFECO para la identificación de adulterantes. El Laboratorio PROFECO entregó al CENAM las muestras para analizar posibles adulterantes como maíz y soya. Esta actividad está encaminada a garantizar la seguridad y calidad de los productos en el mercado interno.

### 2.3.2 Desarrollar proyectos integrales de aseguramiento metrológico, en coordinación con la SE, a fin de apoyar a las empresas exportadoras, contribuir en la disminución de prácticas desleales e impulsar la aplicación de los tratados y acuerdos comerciales.

El CENAM desarrolló los siguientes proyectos:

- Pruebas de evaluación de funcionalidad de taxímetro digital conforme a algunos numerales aplicables de la NOM-007-SCFI-2003. Este proyecto fue realizado para una empresa interesada en la venta de taxímetros, se realizaron pruebas de vibración, tolerancias en función de tiempo, tolerancias en función de distancia, velocidad operativa y tolerancias en función de distancia-tiempo, para considerar que su producto cumple con las especificaciones solicitadas en la NOM-007-SCFI-2003.
- Proyecto de implementación del método de medición de cobre en concentrado de cobre y preparación de una referencia de concentrado de cobre para empresa minera. El CENAM brindó el soporte metrológico para fortalecer las mediciones de elementos químicos, de valor industrial en concentrados de cobre, con la finalidad de preparar al laboratorio de la empresa en el proceso de acreditación. Esto permite a la industria evaluar con mayor exactitud la calidad de sus productos y mejorar su productividad, para competir e impulsar sus exportaciones.

## Avances de la Meta para el bienestar y Parámetros del Objetivo prioritario 2

Indicador		Línea base (Año)	Resultado 2019	Resultado 2020	Meta 2024
Meta para el bienestar	Indicador de cobertura de las CMC del CENAM asociadas al sector comercio	4.76 (2018)	5.52	5.49	4.88
Parámetro 1	Porcentaje anual de NOM y estándares con componente metrológico que inciden en el sector comercio y que han recibido soporte del CENAM.	ND	21	42	53
Parámetro 2	Tasa de variación anual de las acciones del CENAM que contribuyen a la infraestructura de la calidad y que dan soporte a la evaluación de la conformidad en el sector comercio	20.97 (2018)	16	5.75	3.70

Nota:

- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador no se encuentra disponible.



## **Objetivo prioritario 3. Impulsar la productividad y competitividad industrial e innovación mediante la tecnología de mediciones en el sector industrial**

La relevancia de este objetivo radica en que el CENAM contribuye a la productividad y competitividad industrial mediante la confiabilidad y transferencia de conocimiento. Esto incide en diversos intereses del sector industrial: La calidad de productos y servicios, la productividad y mejora de procesos, la apropiación de tecnología, el desarrollo de nuevos productos-innovación y/o mejora de productos existentes, entre otros.

Para cumplir esta estrategia el CENAM desarrolla, conserva y mejora patrones nacionales de medida y materiales de referencia certificados, los cuales cuentan con credibilidad internacional por su participación exitosa en comparaciones internacionales. Con ello no solo asegura trazabilidad metrológica de los resultados de las mediciones, sino que es la base para diversas acciones en beneficio del sector industrial.

Se realizaron 16 proyectos integrales de metrología para diversos sectores industriales. Con la transferencia de conocimiento y tecnología se brindan soluciones técnicas en materia de medición. Sobre todo, en aquellas industrias que requieren mejorar sus procesos de producción y la calidad de productos y servicios. Con esto se provee certeza técnica a la industria nacional en las diferentes etapas de las cadenas productivas (producción, distribución y venta) mediante sus capacidades técnicas en medición, para que puedan operar en una infraestructura de calidad.

### **Actividades relevantes**

#### **Estrategia prioritaria 3.1.- Fortalecer, desarrollar y diversificar las capacidades tecnológicas y de innovación del CENAM, para atender los retos, necesidades y problemáticas de los sectores productivos del país.**

3.1.1 Desarrollar patrones, materiales de referencia certificados y referencias nacionales de medición que respondan a las necesidades actuales y nuevos retos en los sectores energético, de telecomunicaciones, de transportes y de manufacturas, así como la apropiación e implementación de estrategias hacia la transformación digital.

- Se realizó el monitoreo de la triada de micrófonos del tipo LS2P que conforman el Patrón Nacional de Presión Acústica CNM-PNF-2. El adecuado mantenimiento del Patrón Nacional de Presión Acústica asegura la estabilidad en el tiempo de sus características metrológicas para el beneficio del país, lo que incrementa la confiabilidad en su diseminación hacia los patrones de trabajo, y laboratorios acreditados. Con ello se da soporte a las mediciones realizadas en diferentes sectores usuarios, tales como salud, seguridad e higiene, medio ambiente, gobierno y manufactura (industria automotriz y de autopartes, electrodomésticos, fabricantes de materiales y componentes para la construcción).
- Se desarrolló el Patrón Nacional de Calidad de la Potencia Eléctrica - Mediciones espectrales en condiciones dinámicas. Con este patrón se dará trazabilidad a las mediciones de parámetros de calidad de la potencia tales como abatimientos de tensión, incrementos e interrupciones de tensión en tiempo real. Este tipo de parámetros se requiere conocer en aplicaciones de equipo para el sector eléctrico a fin de cuantificar su efecto sobre líneas de transmisión y distribución y en transformadores instalados. El patrón de medida es un medio técnico para proveer mediciones comparables a través del uso de diversas tecnologías de medición al sector eléctrico nacional.

- Sobre la apropiación e implementación de estrategias hacia la transformación digital, se realizaron acciones de difusión al personal del CENAM a través de ponencias en temas de: digitalización de los certificados de calibración y aplicación de administración de proyectos ágiles.
- Se realizaron diseños internos para mejorar la atención a los servicios del CENAM, como: ciberseguridad e identificación mediante códigos QR, la arquitectura integral de sistemas informáticos para soporte a los laboratorios del CENAM y sobre los sistemas del servicio de calibración. Al respecto, se brindó entrenamiento parcial al CENAM sobre el uso de herramientas propias disponibles en internet para actualizar sus procesos y la oferta de entrenamiento a los clientes.

3.1.2 no hubo contribución en el periodo.

3.1.3 Desarrollar y transferir conocimiento, con apoyo de nuevas tecnologías o medios digitales, que faciliten los procesos de aprendizaje presencial y a distancia, con diversos enfoques tanto para laboratorios de medición y pruebas, como para la industria.

- El CENAM atendió 19 actividades de transferencia de conocimiento a través de asesorías y cursos para MIPYMES, sector industrial y la academia, principalmente.

3.1.4 Promover e impulsar el desarrollo de proyectos tecnológicos y de innovación, integrales, multidisciplinarios y transversales con la industria.

- Se realizó la 2da. Fase del Sistema de Armamento Macuahuitl. Mediciones y capacitación especializadas en metrología de vibraciones. Para contribuir al desarrollo de proyectos tecnológicos de la SEDENA. Permite reducir la dependencia tecnológica del exterior.
- Soporte en una asesoría en la validación de método de titulación volumétrica de cobre en concentrados de cobre. Con esto logramos el aseguramiento de la calidad de las mediciones en la industria minera.
- Proyecto CONTINENTAL-CENAM de Audio. Metrología en acústica y vibraciones en tiempo real. Permite fortalecer el desarrollo tecnológico en México.

## **Estrategia prioritaria 3.2.- Fomentar, mediante la metrología, la productividad y competitividad de las MIPYMES.**

3.2.1 Diversificar la oferta de servicios metrológicos que contribuya al incremento de la productividad y la calidad de productos y servicios de las MIPYMES.

- Para atender las necesidades de medición de las MIPYMES, laboratorios e industria, el CENAM desarrolló 10 nuevas ofertas de servicio en especialidades de medida como vibraciones, masa, densidad y temperatura; que contribuyen al incremento de la productividad y la calidad de productos y servicios

3.2.2 no hubo contribución en el periodo.

3.2.3 Promover el desarrollo o adopción de tecnologías de medición y su transferencia, en articulación con centros de investigación y desarrollo, que den soporte a la confiabilidad de las mediciones en las MIPYMES, bajo entornos productivos tradicionales y de industria 4.0.

Los dos proyectos del CENAM con las MIPYMES dan cuenta del fomento e impulso a la metrología como se describe a continuación.

- Estimación del coeficiente de absorción acústica de materiales. Este proyecto le permitió a la empresa conocer las propiedades de aislamiento acústico que tiene su material, para saber si cumple con las especificaciones que le solicita su cliente.
- Fortalecimiento de las capacidades de calibración a un laboratorio secundario, relacionada a la calibración de dinamómetros, denominado como analizadores específicos. Este laboratorio brinda servicios de calibración a los centros de verificación vehicular en la Ciudad de México.

### **Estrategia prioritaria 3.3.- Impulsar las relaciones y trabajo conjunto con los actores de la infraestructura de la calidad, gobierno y grupos de interés.**

3.3.1 Promover el desarrollo y fortalecimiento de laboratorios de calibración, medición y/o pruebas que ofrecen servicios al sector productivo, asegurando la confiabilidad y trazabilidad de las mediciones en el país.

- Participación de expertos técnicos del CENAM como parte del proceso de acreditación para las Unidades de Verificación que podrán realizar auditorías a los sistemas de medición de hidrocarburos. CIATEQ-ema.
- Verificación de la conformidad sobre dispositivos de seguridad de vehículos ligeros que se comercializan en México, lo que contribuye a la infraestructura de la calidad.

3.3.2 Colaborar con dependencias, industrias, universidades y centros de investigación, para el soporte y evaluación de la conformidad de NOM, estándares y disposiciones técnicas, a fin de garantizar certeza técnica que impulse la competitividad y la investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación.

- El personal del CENAM participó en reuniones de comités y grupos de normalización, brindando su experiencia técnica en la revisión de 30 normas y estándares para diversos sectores productivos y con alto contenido de innovación como las nanotecnologías.

3.3.3 Coadyuvar con la SENER, la SCT y Autoridades Regulatorias correspondientes, mediante la metrología, en la operación, desarrollo y mantenimiento del sistema eléctrico y energético nacional; así como las telecomunicaciones y transportes.

- Se realizó una colaboración con el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT) para revisión técnica y actualización de regulaciones de telecomunicaciones.

**Estrategia prioritaria 3.4.- Fomentar, mediante la metrología, la eficiencia energética en todos los procesos para reducir el consumo de energía, incluyendo el uso de las energías limpias, así como para reducir las emisiones contaminantes; todo esto coadyuvará a la productividad y mejora económica de México.**

CENAM continúa con la realización de las actividades en este apartado, hay resultados parciales, sin embargo, no serán reportados hasta una vez cristalizados los esfuerzos.

**Estrategia prioritaria 3.5.- Articular y trabajar en conjunto con representantes del sector de telecomunicaciones y actores relacionados, para fomentar la innovación y contribuir al desarrollo económico y la diversificación de las actividades económicas del sector.**

3.5.1 Coadyuvar en la promoción de una cultura metrológica y transformación digital incluyente, articulando acciones con la SE, la academia y la industria.

- Se avanzó con el establecimiento de convenios de colaboración con el sector académico para atender temas de ciberseguridad para el cifrado y firmado electrónico de comunicación y acceso seguro a la información generada en el CENAM y de posible acceso a sus usuarios.
- Con el sector industrial se participó en un foro organizado por el CENAM en el tema de Gemelos Digitales. Así también se logró el acercamiento y acompañamiento con algunos Clústers Tecnológicos en Querétaro.
- A nivel internacional se organizó un día de conferencias sobre Industria 4.0 con Institutos Nacionales de Metrología, con el fin de compartir experiencias.

3.5.2 Promover y coordinar el desarrollo metrológico de la Red Nacional de Sincronía, como parte imprescindible de la Infraestructura Nacional de la Calidad, que de soporte a los retos de la transformación digital, transición a redes 5G y la implementación de la Industria 4.0.

En el marco de la colaboración con la Agencia Espacial Mexicana (AEM), el CENAM hospeda una estación de monitoreo *GNSS (Global Navigation Satellite System)*, coordinada por la Agencia Espacial Europea (ESA) y recientemente se recibió e instaló un nuevo receptor.

### Avances de la Meta para el bienestar y Parámetros del Objetivo prioritario 3

Indicador		Línea base (Año)	Resultado 2019	Resultado 2020	Meta 2024
Meta para el bienestar	Indicador de cobertura de las CMC del CENAM asociadas al sector industrial.	7.57 (2018)	8.78	8.74	7.66
Parámetro 1	Porcentaje de NOM y estándares con componente metrológico con soporte del CENAM que inciden en el sector industrial.	ND	92	77	96
Parámetro 2	Tasa de variación anual del número de desarrollos tecnológicos, de innovación y de transferencia de conocimiento demandados por los sector industrial y empresarial.	25 (2014)	9.09	33.33	6.25

Nota:

- ND: No disponible, la información para calcular el valor del indicador no se encuentra disponible.

## **Factores que han incidido en los resultados de los objetivos prioritarios**

El Programa del CENAM fue preparado y diseñado a partir de las facultades y responsabilidades otorgadas al CENAM.

Con la implementación de la LIC el CENAM deberá continuar con los esfuerzos que lleva a cabo su personal, además de buscar su fortalecimiento para cumplir debidamente con sus atribuciones y responsabilidades.

Es importante enfatizar que se requieren acciones inmediatas para asegurar el mantenimiento y actualización de los equipos de los laboratorios para evitar así la obsolescencia tecnológica.

Entre los retos que presenta la LIC destacan los relacionados con metrología legal pues se han transferido atribuciones al respecto de la Dirección General de Normas (DGN) al CENAM.

# 4

## ANEXO

## 4- Anexo.

### Avance de las Metas para el bienestar y Parámetros

**Objetivo prioritario 1.- Contribuir a mejorar la calidad de vida de la población en aspectos de salud, alimentos y protección del medio ambiente, a través de la metrología.**

#### 1.1

#### Meta para el bienestar

ELEMENTOS DE LA META DE BIENESTAR			
<b>Nombre</b>	Indicador de cobertura de las CMC del CENAM asociadas al eje Calidad de vida de la población.		
<b>Objetivo prioritario</b>	Contribuir a mejorar la calidad de vida de la población en aspectos de salud, alimentos y protección del medio ambiente, a través de la metrología		
<b>Definición</b>	El indicador cobertura de las CMC asociadas a la calidad de vida en los sectores salud, alimentos y medio ambiente, mide la cobertura que tiene la capacidad desarrollada en el CENAM y validada internacionalmente, para atender de manera real las demandas de los sectores asociados.		
<b>Nivel de desagregación</b>	Nacional	<b>Periodicidad o frecuencia de medición</b>	Anual
<b>Tipo</b>	Estratégico	<b>Acumulado o periódico</b>	Periódico
<b>Unidad de medida</b>	Razón	<b>Periodo de recolección de los datos</b>	Enero - Diciembre
<b>Dimensión</b>	Eficiencia	<b>Disponibilidad de la información</b>	Febrero
<b>Tendencia esperada</b>	Ascendente	<b>Unidad responsable de reportar el avance</b>	CENAM
<b>Método de cálculo</b>	Número de servicios reconocidos y realizados para los sectores salud, alimentos y medio ambiente / Número de CMC que soportan dichos servicios		



Observaciones					
<b>SERIE HISTÓRICA</b>					
Valor de la línea base (2018)	Resultado 2019		Resultado 2020		Meta 2024
1.06	1.23		<b>1.22</b>		1.08
Nota sobre la Línea base			Nota sobre la Meta 2024		
NA			NA		
<b>APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR 2020</b>					
Nombre variable 1	Número de servicios reconocidos y realizados para los sectores salud, alimentos y medio ambiente	Valor variable 1	373	Fuente de información variable 1	CENAM <a href="http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx">http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx</a>
Nombre variable 2	Número de CMC que soportan dichos servicios	Valor variable 2	305	Fuente de información variable 2	Bureau International des Poids et Mesures (BIPM por sus siglas en Francés) <a href="https://www.bipm.org/kcdb/">https://www.bipm.org/kcdb/</a>
Sustitución en método de cálculo	$373 / 305 = 1.22$				

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.

## 1.2 Parámetro

ELEMENTOS DEL PARÁMETRO			
<b>Nombre</b>	Porcentaje anual de normas obligatorias mexicanas y estándares con componente metrológico que han recibido soporte del CENAM y que inciden en los sectores de salud, alimentación y medio ambiente		
<b>Objetivo prioritario</b>	Contribuir a mejorar la calidad de vida de la población en aspectos de salud, alimentos y protección del medio ambiente, a través de la metrología.		
<b>Definición</b>	Este indicador muestra el soporte que brinda el CENAM en el eje de calidad de vida en los sectores salud, alimentos y medio ambiente, aportando sus conocimientos en mediciones en las diferentes etapas de los procesos de normalización y estandarización, cuya observancia es responsabilidad del estado mexicano para proteger los derechos legítimos de la población.		
<b>Nivel de desagregación</b>	Nacional	<b>Periodicidad o frecuencia de medición</b>	Anual
<b>Tipo</b>	Estratégico	<b>Acumulado o periódico</b>	Periódico
<b>Unidad de medida</b>	Porcentaje	<b>Periodo de recolección de los datos</b>	Enero – Diciembre
<b>Dimensión</b>	Eficiencia	<b>Disponibilidad de la información</b>	Febrero
<b>Tendencia esperada</b>	Ascendente	<b>Unidad responsable de reportar el avance</b>	CENAM
<b>Método de cálculo</b>	(Número de NOM y estándares con componente metrológico con aportación del CENAM en los sectores salud, alimentos y medio ambiente/ Número de NOM y estándares con componente metrológico identificadas en el Programa Nacional de Normalización (PNN) por los Comités Consultivos Nacionales de Normalización (CCNN) correspondientes del eje calidad de vida de la población)*100		
<b>Observaciones</b>			
SERIE HISTÓRICA			
<b>Valor de la línea base</b> (2019)	<b>Resultado</b> 2020	<b>Meta</b> 2024	

50		25		82	
<b>Nota sobre la Línea base</b>			<b>Nota sobre la Meta 2024</b>		
<p>Línea base 2019.</p> <p>El CENAM ha participado desde su creación en el Comité Nacional de Normalización, a partir de ahora lo hará con un enfoque sectorial, así que el CENAM encaminará su esfuerzo a atender las necesidades más prioritarias de los sectores en materia de metrología en la normalización.</p>			<p>El parámetro se construye a partir del presente Programa y se enfoca en la participación del CENAM en las NOM y estándares con componente metrológico, el parámetro cuenta a partir del que el CENAM realiza su contribución.</p>		
<b>APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR 2020</b>					
<b>Nombre variable 1</b>	Número de NOM y estándares con componente metrológico con aportación del CENAM en los sectores salud, alimentos y medio ambiente	<b>Valor variable 1</b>	5	<b>Fuente de información variable 1</b>	CENAM <a href="http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx">http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx</a>
<b>Nombre variable 2</b>	Número de NOM y estándares con componente metrológico identificadas en el PNN por los CCNN correspondientes del eje calidad de vida de la población	<b>Valor variable 2</b>	20	<b>Fuente de información variable 2</b>	Comisión Nacional de Normalización <a href="https://www.dof.gob.mx/">https://www.dof.gob.mx/</a>
<b>Sustitución en método de cálculo</b>	$(5/20) * 100 = 25$				

### 1.3 Parámetro

ELEMENTOS DEL PARÁMETRO			
Nombre	Tasa de variación anual del número de desarrollos tecnológicos, de innovación y de transferencia de conocimiento, realizados para los sectores salud, alimentos y medio ambiente.		
Objetivo prioritario	Contribuir a mejorar la calidad de vida de la población en aspectos de salud, alimentos y protección del medio ambiente, a través de la metrología.		
Definición	Este parámetro indica la variación en las acciones que el CENAM realiza en el periodo actual respecto al anterior, desarrollando proyectos y transfiriendo sus conocimientos en medición. Implica un desarrollo de nuevo conocimiento o infraestructura, aplicado a los sectores salud, alimentos y medio ambiente.		
Nivel de desagregación	Nacional	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual
Tipo	Estratégico	Acumulado o periódico	Periódico
Unidad de medida	Tasa de variación	Periodo de recolección de los datos	Enero – Diciembre
Dimensión	Eficacia	Disponibilidad de la información	Febrero
Tendencia esperada	Descendente	Unidad responsable de reportar el avance	CENAM
Método de cálculo	$\left( \frac{\text{Número de desarrollos tecnológicos, de innovación y de transferencia de conocimientos realizados en los sectores salud, alimentación y medio ambiente en el periodo } t}{\text{Número de desarrollos tecnológicos, de innovación y de transferencia de conocimientos realizados en los sectores de salud, alimentación y medio ambiente en el periodo } t-1} - 1 \right) * 100$		
Observaciones			
SERIE HISTÓRICA			
Valor de la línea base (2018)	Resultado 2019	Resultado 2020	Meta 2024
33	25	<b>20</b>	11.1

Nota sobre la Línea base		Nota sobre la Meta 2024			
NA		Se estima un cambio positivo mínimo sustancial de un periodo a otro, lo que explica el comportamiento de la variación decreciente.			
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR 2020					
Nombre variable 1	Número de desarrollos tecnológicos, de innovación y de transferencia de conocimientos realizados en los sectores de salud, alimentación y medio ambiente en el periodo t	Valor variable 1	6	Fuente de información variable 1	CENAM <a href="http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx">http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx</a>
Nombre variable 2	Números de desarrollos tecnológicos, de innovación y de transferencia de conocimientos realizados en los sectores salud, alimentación y medio ambiente en el periodo t-1	Valor variable 2	5	Fuente de información variable 2	CENAM <a href="http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx">http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx</a>
Sustitución en método de cálculo	$((6/5)-1)*100 = 20$				

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.

## Objetivo prioritario 2.- Fomentar la equidad en transacciones comerciales, a nivel nacional e internacional, mediante el soporte metrológico.

### 2.1

#### Meta para el bienestar

ELEMENTOS DE LA META DE BIENESTAR			
Nombre	Indicador de cobertura de las CMC del CENAM asociadas al sector comercio		
Objetivo prioritario	Fomentar la equidad en transacciones comerciales, a nivel nacional e internacional, mediante el soporte metrológico		
Definición	El indicador cobertura de las CMC asociadas al sector comercio, mide la cobertura que tiene la capacidad desarrollada en el CENAM y validada internacionalmente, para atender de manera real las demandas de los sectores asociados.		
Nivel de desagregación	Nacional	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual
Tipo	Estratégico	Acumulado o periódico	Periódico
Unidad de medida	Razón	Periodo de recolección de los datos	Enero - Diciembre
Dimensión	Eficiencia	Disponibilidad de la información	Febrero
Tendencia esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	CENAM
Método de cálculo	Número de servicios reconocidos y realizados para el sector comercio de productos y servicios / Número de CMC que soportan dichos servicios		
Observaciones			
SERIE HISTÓRICA			
Valor de la línea base (2018)	Resultado 2019	Resultado 2020	Meta 2024
4.76	5.52	<b>5.49</b>	4.88

Nota sobre la Línea base		Nota sobre la Meta 2024			
La línea base es el 2018		NA			
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR 2020					
Nombre variable 1	Número de servicios reconocidos y realizados para el sector comercio de productos y servicios	Valor variable 1	559	Fuente de información variable 1	CENAM <a href="http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx">http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx</a>
Nombre variable 2	Número de CMC que soportan dichos servicios	Valor variable 2	102	Fuente de información variable 2	Bureau International des Poids et Measures (BIPM por sus siglas en Francés) <a href="https://www.bipm.org/kcdb/">https://www.bipm.org/kcdb/</a>
Sustitución en método de cálculo	$559 / 102 = 5.49$				

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.

## 2.2 Parámetro

ELEMENTOS DEL PARÁMETRO			
<b>Nombre</b>	Porcentaje anual de NOM y estándares con componente metrológico que inciden en el sector comercio y que han recibido soporte del CENAM.		
<b>Objetivo prioritario</b>	Fomentar la equidad en transacciones comerciales, a nivel nacional e internacional, mediante el soporte metrológico.		
<b>Definición</b>	Este indicador muestra el soporte que brinda el CENAM en el sector comercio, aportando sus conocimientos en mediciones, en las diferentes etapas del proceso de normalización que procuran la equidad, certeza y seguridad en la relación productor y consumidor a nivel nacional e internacional.		
<b>Nivel de desagregación</b>	Nacional	<b>Periodicidad o frecuencia de medición</b>	Anual
<b>Tipo</b>	Estratégico	<b>Acumulado o periódico</b>	Periódico
<b>Unidad de medida</b>	Porcentaje	<b>Periodo de recolección de los datos</b>	Enero – Diciembre
<b>Dimensión</b>	Eficiencia	<b>Disponibilidad de la información</b>	Febrero
<b>Tendencia esperada</b>	Ascendente	<b>Unidad responsable de reportar el avance</b>	CENAM
<b>Método de cálculo</b>	(Número de NOM y estándares con componente metrológico con aportación del CENAM en el sector comercio/ Número de NOM y estándares con componente metrológico identificadas en el Programa Nacional de Normalización (PNN) por los Comités Consultivos de Normalización (CCNN) correspondientes del sector comercio)*100		
<b>Observaciones</b>			
SERIE HISTÓRICA			
<b>Valor de la línea base</b> (2019)	<b>Resultado</b> 2020	<b>Meta</b> 2024	
21	<b>42</b>	53	
<b>Nota sobre la Línea base</b>	<b>Nota sobre la Meta 2024</b>		



<p>Línea base 2019.</p> <p>El CENAM ha participado desde su creación en el Comité Nacional de Normalización, a partir de ahora lo hará con un enfoque sectorial, así que el CENAM encaminará su esfuerzo a atender las necesidades más prioritarias de los sectores en materia de metrología en la normalización.</p>		<p>El parámetro se construye a partir del presente Programa y se enfoca en la participación del CENAM en las NOM y estándares con componente metrológico, el parámetro cuenta a partir del que el CENAM realiza su contribución.</p>			
<b>APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR 2020</b>					
<b>Nombre variable 1</b>	Número de NOM y estándares con componente metrológico con aportación del CENAM en el sector comercio	<b>Valor variable 1</b>	10	<b>Fuente de información variable 1</b>	CENAM <a href="http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx">http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx</a>
<b>Nombre variable 2</b>	Número de NOM y estándares con componente metrológico identificadas en el PNN por los CCN correspondientes del sector comercio.	<b>Valor variable 2</b>	24	<b>Fuente de información variable 2</b>	Comisión Nacional de Normalización <a href="https://www.dof.gob.mx/">https://www.dof.gob.mx/</a>
<b>Sustitución en método de cálculo</b>	$(10/24) * 100 = 42$				

## 2.3 Parámetro

ELEMENTOS DEL PARÁMETRO			
<b>Nombre</b>	Tasa de variación anual de las acciones del CENAM que contribuyen a la infraestructura de la calidad y que dan soporte a la evaluación de la conformidad en el sector comercio.		
<b>Objetivo prioritario</b>	Fomentar la equidad en transacciones comerciales, a nivel nacional e internacional, mediante el soporte metrológico.		
<b>Definición</b>	Mide la variabilidad de las acciones realizadas por el CENAM en el periodo actual con respecto al periodo anterior que dan soporte a la evaluación de la conformidad o a los organismos que las realizan a nivel nacional y que tienen relación e impacto en las transacciones comerciales.		
<b>Nivel de desagregación</b>	Nacional	<b>Periodicidad o frecuencia de medición</b>	Anual
<b>Tipo</b>	Estratégico	<b>Acumulado o periódico</b>	Periódico
<b>Unidad de medida</b>	Tasa de variación	<b>Periodo de recolección de los datos</b>	Enero – Diciembre
<b>Dimensión</b>	Eficiencia	<b>Disponibilidad de la información</b>	Febrero
<b>Tendencia esperada</b>	Descendente	<b>Unidad responsable de reportar el avance</b>	CENAM
<b>Método de cálculo</b>	$\left( \frac{\text{Número de acciones realizadas por el CENAM como soporte a la evaluación de la conformidad en el sector comercio en el periodo } t}{\text{Número de acciones realizadas por el CENAM como soporte a la evaluación de la conformidad en el sector comercio en el periodo } t-1} - 1 \right) * 100$		
<b>Observaciones</b>	Las acciones del CENAM que dan soporte a la evaluación de la conformidad comprenden: aprobación de modelo, evaluación de laboratorios, ensayos de aptitud, verificación de la conformidad, tercerías y peritajes.		
SERIE HISTÓRICA			
<b>Valor de la línea base (2018)</b>	<b>Resultado 2019</b>	<b>Resultado 2020</b>	<b>Meta 2024</b>
20.97	16	<b>5.75</b>	3.70

Nota sobre la Línea base			Nota sobre la Meta 2024		
NA			Se estima un cambio positivo mínimo sustancial de un periodo a otro, lo que explica el comportamiento de la variación decreciente.		
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR 2020					
<b>Nombre variable 1</b>	Número de acciones realizadas por el CENAM como soporte a la evaluación de la conformidad en el sector comercio en el periodo t	<b>Valor variable 1</b>	92	<b>Fuente de información variable 1</b>	CENAM <a href="http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx">http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx</a>
<b>Nombre variable 2</b>	Número de acciones realizadas por el CENAM en el periodo anterior como soporte a la evaluación de la conformidad en el sector comercio en el periodo t-1	<b>Valor variable 2</b>	87	<b>Fuente de información variable 2</b>	CENAM <a href="http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx">http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx</a>
<b>Sustitución en método de cálculo</b>	$((92/87)-1)*100 = 5.75$				

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.

## Objetivo prioritario 3.- Impulsar la productividad, competitividad industrial e innovación mediante la tecnología de mediciones en el sector industrial.

### 3.1

#### Meta para el bienestar

ELEMENTOS DE LA META DE BIENESTAR			
Nombre	Indicador de cobertura de las CMC del CENAM asociadas al sector industrial.		
Objetivo prioritario	Impulsar la productividad, competitividad industrial e innovación mediante la tecnología de mediciones en el sector industrial.		
Definición	Indicador de cobertura de las CMC asociadas al sector industrial, que mide la cobertura que tiene una capacidad desarrollada en el CENAM y validada internacionalmente, para atender de manera real las demandas de los sectores asociados.		
Nivel de desagregación	Nacional	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual
Tipo	Estratégico	Acumulado o periódico	Periódico
Unidad de medida	Razón	Periodo de recolección de los datos	Enero - Diciembre
Dimensión	Eficiencia	Disponibilidad de la información	Febrero
Tendencia esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	CENAM
Método de cálculo	Número de servicios reconocidos y realizados para la competitividad industrial / Número de CMC que soportan dichos servicios.		
Observaciones			
SERIE HISTÓRICA			
Valor de la línea base (2018)	Resultado 2019	Resultado 2020	Meta 2024
7.57	8.78	<b>8.74</b>	7.66

Nota sobre la Línea base			Nota sobre la Meta 2024		
La línea base es el 2018			NA		
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR 2020					
Nombre variable 1	Número de servicios reconocidos y realizados para la competitividad industrial	Valor variable 1	2796	Fuente de información variable 1	CENAM <a href="http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx">http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx</a>
Nombre variable 2	Número de CMC que soportan dichos servicios	Valor variable 2	320	Fuente de información variable 2	Bureau International des Poids et Mesures (BIPM por sus siglas en Francés) <a href="https://www.bipm.org/kcdb/">https://www.bipm.org/kcdb/</a>
Sustitución en método de cálculo	$2796 / 320 = 8.74$				

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.

### 3.2 Parámetro

ELEMENTOS DEL PARÁMETRO			
<b>Nombre</b>	Porcentaje de NOM y estándares con componente metrológico con soporte del CENAM que inciden en el sector industrial.		
<b>Objetivo prioritario</b>	Impulsar la productividad, competitividad industrial e innovación mediante la tecnología de mediciones en el sector industrial.		
<b>Definición</b>	Este indicador muestra el soporte que brinda el CENAM en el eje de productividad, competitividad e innovación aportando sus conocimientos en mediciones, en las diferentes etapas del proceso de normalización para el desarrollo económico e industrial del país.		
<b>Nivel de desagregación</b>	Nacional	<b>Periodicidad o frecuencia de medición</b>	Anual
<b>Tipo</b>	Estratégico	<b>Acumulado o periódico</b>	Periódico
<b>Unidad de medida</b>	Porcentaje	<b>Periodo de recolección de los datos</b>	Enero – Diciembre
<b>Dimensión</b>	Eficiencia	<b>Disponibilidad de la información</b>	Febrero
<b>Tendencia esperada</b>	Ascendente	<b>Unidad responsable de reportar el avance</b>	CENAM
<b>Método de cálculo</b>	(Número de NOM y estándares con componente metrológico con aportación del CENAM en el sector industrial/ Número de NOM y estándares con componente metrológico identificadas en el Programa Nacional de Normalización (PNN) por los Comités Consultivos de Nacionales de Normalización (CNN) correspondientes del sector industrial)*100		
<b>Observaciones</b>			
SERIE HISTÓRICA			
<b>Valor de la línea base (2019)</b>	<b>Resultado 2020</b>	<b>Meta 2024</b>	
92	<b>77</b>	96	
<b>Nota sobre la Línea base</b>	<b>Nota sobre la Meta 2024</b>		

<p>Línea base 2019.</p> <p>El CENAM ha participado desde su creación en el Comité Nacional de Normalización, a partir de ahora lo hará con un enfoque sectorial, así que el CENAM encaminará su esfuerzo a atender las necesidades más prioritarias de los sectores en materia de metrología en la normalización.</p>		<p>El parámetro se construye a partir del presente Programa y se enfoca en la participación del CENAM en las NOM y estándares con componente metrológico, el parámetro cuenta a partir del que el CENAM realiza su contribución.</p>			
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR 2020					
Nombre variable 1	Número de NOM y estándares con componente metrológico con aportación del CENAM en el sector industrial	Valor variable 1	30	Fuente de información variable 1	CENAM <a href="http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx">http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx</a>
Nombre variable 2	Número de NOM y estándares con componente metrológico identificadas en el PNN por los CNN correspondientes del sector industrial	Valor variable 2	39	Fuente de información variable 2	Comisión Nacional de Normalización <a href="https://www.dof.gob.mx/">https://www.dof.gob.mx/</a>
Sustitución en método de cálculo	$(30/39) * 100 = 77$				

### 3.3 Parámetro

ELEMENTOS DEL PARÁMETRO			
Nombre	Tasa de variación anual del número de desarrollos tecnológicos, de innovación y de transferencia de conocimiento demandados por los sector industrial y empresarial.		
Objetivo prioritario	Impulsar la productividad, competitividad industrial e innovación mediante la tecnología de mediciones en el sector industrial.		
Definición	Este parámetro indica la variación en las acciones que el CENAM realiza en el periodo actual respecto al periodo anterior, desarrollando proyectos y transfiriendo sus conocimientos en medición. Implica un desarrollo de nuevo conocimiento o infraestructura, aplicado al sector industrial y empresarial.		
Nivel de desagregación	Nacional	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual
Tipo	Estratégico	Acumulado o periódico	Periódico
Unidad de medida	Tasa de variación	Periodo de recolección de los datos	Enero – Diciembre
Dimensión	Eficiencia	Disponibilidad de la información	Febrero
Tendencia esperada	Descendente	Unidad responsable de reportar el avance	CENAM
Método de cálculo	$\left( \frac{\text{Número de desarrollos tecnológicos, de innovación y de transferencia de conocimientos realizados en el sector industrial y empresarial en el periodo } t}{\text{Números de desarrollos tecnológicos, de innovación y de transferencia de conocimientos realizados en el sector industrial y empresarial en el periodo } t-1} - 1 \right) * 100$		
Observaciones			
SERIE HISTÓRICA			
Valor de la línea base (2014)	Resultado 2019	Resultado 2020	Meta 2024
25	9.09	<b>33.33</b>	6.25



Nota sobre la Línea base			Nota sobre la Meta 2024		
NA			Se estima un cambio positivo mínimo sustancial de un periodo a otro, lo que explica el comportamiento de la variación decreciente.		
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR 2020					
<b>Nombre variable 1</b>	Número de desarrollos tecnológicos, de innovación y de transferencia de conocimientos realizados en el sector industrial y empresarial en el periodo t	<b>Valor variable 1</b>	16	<b>Fuente de información variable 1</b>	CENAM <a href="http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx">http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx</a>
<b>Nombre variable 2</b>	Números de desarrollos tecnológicos, de innovación y de transferencia de conocimientos realizados en el sector industrial y empresarial en el periodo t-1	<b>Valor variable 2</b>	22	<b>Fuente de información variable 2</b>	CENAM <a href="http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx">http://www.cenam.mx/transparencia/rcuentas.aspx</a>
<b>Sustitución en método de cálculo</b>	$((16/22)-1)*100 = 33.33$				

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.

# 5

## GLOSARIO

## 5- Glosario

COVID-19. Enfermedad por coronavirus (COVID 19).

RT-PCR. Reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa (del inglés Reverse transcription polymerase chain reaction).

SARS-CoV2. Nombre del virus que provoca la enfermedad por coronavirus denominada COVID-19.

# 6

## SIGLAS Y ABREVIATURAS

## 6.- Siglas y abreviaturas

AEM: Agencia Espacial Mexicana  
APF: Administración Pública Federal  
BIPM: Oficina Internacional de Pesos y Medidas (Bureau International des Poids et Mesures por sus siglas en Francés)  
CCNN: Comités Consultivos Nacionales de Normalización  
CENAM: Centro Nacional de Metrología  
CFE: Comisión Federal de Electricidad  
CIATEQ: Centro de Tecnología Avanzada  
CINVESTAV: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN  
CMC: Capacidad de Medición y Calibración  
CTN: Comités Técnicos de Estandarización  
DGN: Dirección General de Normas  
DNA Ácido Desoxirribonucleico.  
EMA: Entidad Mexicana de Acreditación  
ESA: Agencia Espacial Europea  
GNSS: Global Navigation Satellite System  
IC: Infraestructura de la Calidad  
ICAT: Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología  
IDM: Instituto Designado de Metrología  
IFT: Instituto Federal de Telecomunicaciones  
INCAN: Instituto Nacional de Cancerología  
INCMNSZ: Instituto de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán  
IPN: Instituto Politécnico Nacional  
ISO: Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization por sus siglas en inglés)  
ITESM: Instituto Tecnológico y Estudios Superiores de Monterrey  
LIC: Ley de Infraestructura de la Calidad  
MIPYME: Micro, pequeñas y medianas empresas  
MRC: Material de Referencia Certificado  
MRP: Materiales de Referencia Primarios  
NOM: Norma Oficial Mexicana  
OIML: Organización Internacional de Metrología Legal  
OMC: Organización Mundial de Comercio  
OTC: Obstáculos Técnicos al Comercio  
PI-CENAM: Programa Institucional del Centro Nacional de Metrología  
PND: Plan Nacional de Desarrollo  
PNN: Programa Nacional de Normalización  
PROFECO: Procuraduría Federal del Consumidor  
PROSECO: Programa Sectorial de la Secretaría de Economía 2020-2024  
RNA. Ácido Ribonucleico.  
SE: Secretaría de Economía  
SECTEI: Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México  
SEDENA: Secretaría de la Defensa Nacional  
SIM: Sistema Interamericano de Metrología  
SER: Secretaría de Relaciones Exteriores  
UDIBI: Unidad de Desarrollo e Investigación y Bioprocesos  
UNAM: Universidad Autónoma de México

UPPE: Unidad de Prospectiva Planeación y Evaluación.

VIM: Vocabulario Internacional de Metrología