

**EL ARREGLO DE RECONOCIMIENTO MUTUO DEL
COMITÉ INTERNACIONAL DE PESAS Y MEDIDAS
(ARM - CIPM)**

Centro Nacional de Metrología

Este documento fue elaborado por el Centro Nacional de Metrología (CENAM) en atención al acuerdo de la Comisión Nacional de Normalización tomado en su sesión celebrada el 8 de diciembre de 2005, con el propósito de difundir entre los involucrados en la normalización y la evaluación de la conformidad el Arreglo de Reconocimiento Mutuo del Comité Internacional de Pesas y Medidas (ARM – CIPM), del cual el CENAM es signatario.

La redacción de este documento estuvo a cargo de Ismael Castelazo Sinencio y Rubén J. Lazos Martínez.

OBJETIVOS DE LA PRESENTACIÓN

1. Informar a los interesados sobre los beneficios potenciales del Arreglo de Reconocimiento Mutuo promovido por el Comité Internacional de Pesas y Medidas (ARM-CIPM) para la normalización, y evaluación de la conformidad en general, en México.
2. Difundir la posibilidad de aceptación de la trazabilidad a patrones extranjeros reconocidos en el ARM-CIPM, en actividades relacionadas con la evaluación de la conformidad

La apertura creciente de los mercados ha mostrado los beneficios de los acuerdos que faciliten el reconocimiento de resultados de evaluación de la conformidad a través de las fronteras entre países, con el ideal de lograr que una sola prueba sea reconocida como válida en todo el mundo, sin que sea importante dónde o quién haya efectuado la prueba. La mayor parte de estas pruebas se apoyan en mediciones.

De especial importancia para su reconocimiento por las partes, es la equivalencia de las mediciones, la cual se logra, en primer lugar, por el uso de las unidades de medida que se hayan convenido internacionalmente, llevadas a la práctica en cada país mediante sus patrones nacionales bajo la responsabilidad de los institutos nacionales de metrología respectivos; en México esta responsabilidad corresponde al CENAM y al Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ).

La calibración de instrumentos es la manera de diseminar las unidades de medición asociadas a los patrones nacionales hacia las mediciones de interés para la sociedad. Esta diseminación se efectúa generalmente por laboratorios de calibración, con la aplicación de procedimientos válidos, bajo las condiciones ambientales apropiadas y a cargo de personal con las competencias debidas.

FUNDAMENTOS LEGALES (1 de 2)

LFMN - ARTICULO 26

... los laboratorios acreditados deberán contar con ... patrones de medida con **trazabilidad a los patrones nacionales**

LFMN - ARTICULO 40

Las normas oficiales mexicanas tendrán como finalidad establecer: ...

IV. Las características y/o especificaciones relacionadas con los instrumentos para medir, los patrones de medida y sus métodos de medición, verificación, calibración y **trazabilidad**

La calibración de instrumentos y patrones facilita la uniformidad de las mediciones, por tanto les confiere confiabilidad y permite su comparación. Conviene recordar que un patrón de medición puede ser una medida materializada, un instrumento de medición, un material de referencia o un sistema de medición.

Cabe mencionar que aún cuando la calibración en sí misma no produzca resultados que evalúen la conformidad con una especificación, es indiscutible su importancia para soportar la evaluación de la conformidad.

Para las actividades de los agentes de evaluación de la conformidad y para los aspectos metrológicos establecidos en las normas oficiales mexicanas, la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN) dispone que la trazabilidad de las mediciones sea en primera instancia a los patrones nacionales de México.

La trazabilidad de una medición es la propiedad de ésta por la cual pueda ser relacionada a referencias determinadas, generalmente patrones nacionales o internacionales, por medio de una cadena ininterrumpida de comparaciones teniendo todas incertidumbres determinadas.

FUNDAMENTOS LEGALES (2 de 2)

LFMN – ARTÍCULO 73

Las dependencias competentes establecerán ... los procedimientos para la evaluación de la conformidad ... Asimismo, si involucran operaciones de medición se deberá contar con trazabilidad a patrones nacionales aprobados por la Secretaría o en su defecto, **a patrones extranjeros o internacionales confiables** a juicio de ésta.

REGLAMENTO DE LA LFMN - ARTÍCULO 20

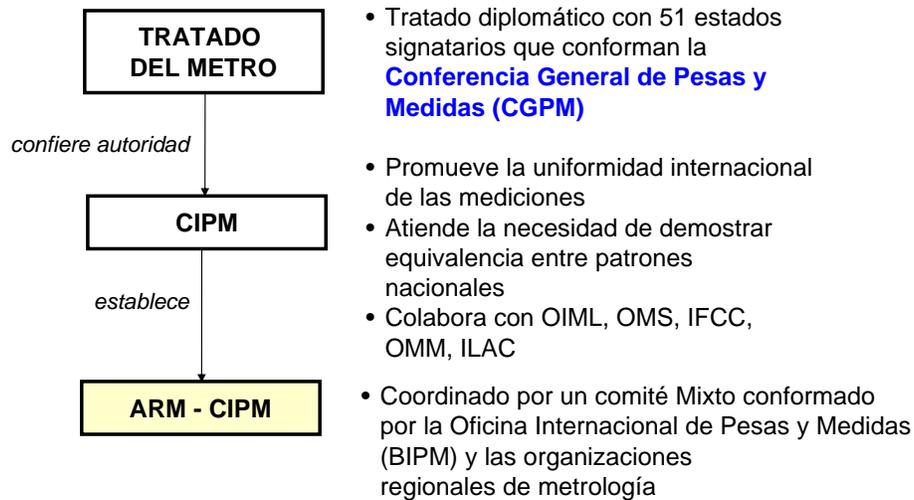
La Secretaría podrá autorizar la trazabilidad hacia patrones nacionales o **en su caso a patrones extranjeros** que sean confiables a su juicio ...

No obstante la preferencia para usar patrones nacionales como origen de trazabilidad de las mediciones, la propia LFMN faculta a la Secretaría de Economía para autorizar la trazabilidad a patrones extranjeros en los casos que así lo considere.

El Arreglo de Reconocimiento Mutuo del Comité Internacional de Pesas y Medidas (ARM-CIPM) es un instrumento que las autoridades mexicanas pueden emplear como argumento para autorizar la trazabilidad de las mediciones a patrones de otros países.

La autorización de la Secretaría de Economía de la trazabilidad a patrones extranjeros con base en el ARM-CIPM, avalada mediante un certificado de calibración, implica que éste debería ser aceptado en México como si hubiera sido expedido por el CENAM, y por tanto constituye un eslabón confiable de la cadena de trazabilidad de las mediciones que se realicen con este patrón de medición.

EL COMITÉ INTERNACIONAL DE PESAS Y MEDIDAS (CIPM)



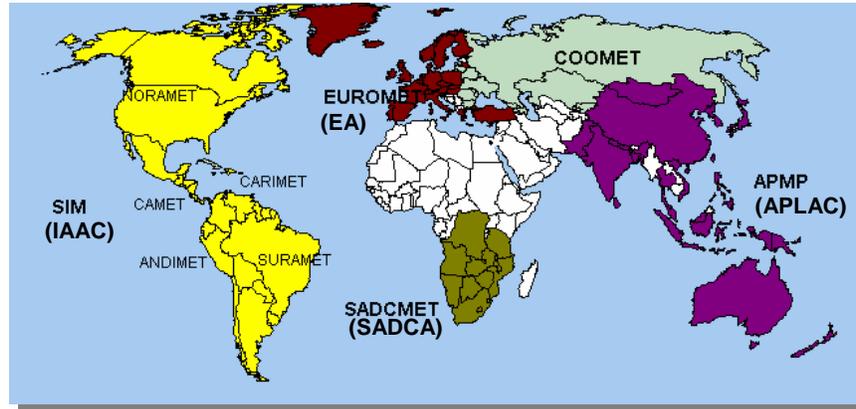
El Tratado del Metro es un *acuerdo entre gobiernos* para proveer la infraestructura internacional con la cual un país pueda reconocer y aceptar las capacidades de los patrones nacionales de medida de otros países de acuerdo a sus propias necesidades. Por tanto, este Tratado es relevante para todos los países sin importar su nivel de desarrollo tecnológico.

El objetivo del Tratado es proveer un sistema de medidas mundial, es decir, un sistema consistente, acordado internacionalmente, de unidades, mediciones y patrones de referencia para el bienestar de la sociedad, el comercio, la tecnología y la ciencia.

Como producto del Tratado, la Conferencia General de Pesas y Medidas (CGPM) decide lo necesario para asegurar la diseminación y el perfeccionamiento del sistema internacional de unidades, lo cual es ejecutado por el Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM) con el apoyo de la Oficina Internacional de Pesas y Medidas (BIPM).

Para lograr sus objetivos, el CIPM trabaja conjuntamente con organismos como la Organización Internacional de Metrología Legal (OIML), la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Internacional de Normalización (ISO), la Federación Internacional de Química Clínica (IFCC), la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), la Cooperación Internacional para la Acreditación de Laboratorios (ILAC), entre otros. Esto es, los campos de aplicación incluyen la medicina, alimentos, salud y seguridad, agricultura y ambiente.

ORGANIZACIONES REGIONALES DE METROLOGÍA Y DE ACREDITACIÓN



Hasta 2005, y con el propósito de facilitar las actividades de los institutos nacionales de metrología, los países se han agrupado en cinco organizaciones por su ubicación geográfica: APMP en la región de Asia-Pacífico; COOMET en Europa oriental y Norte de Asia; EUROMET en Europa; SADC MET en el sur de África; y SIM en el continente americano.

A su vez en el SIM se observan agrupaciones más localizadas: SURAMET, ANDIMET, CAMET, CARIMET, NORAMET. México es miembro de esta última.

Cabe hacer notar que el ARM-CIPM reconoce la posibilidad que algunos países se agrupen en economías como signatarios, para dar cabida a países con recursos muy limitados como algunos de la región del Caribe.

Por otro lado, existen similitudes con la agrupación de los países para fines de acreditación bajo los auspicios de la Cooperación Internacional para la Acreditación de Laboratorios (ILAC). En la diapositiva, se observan entre paréntesis las siglas de las organizaciones regionales de acreditación: APLAC, EA, IAAC y SADCA.

OBJETIVOS DEL ARREGLO DE RECONOCIMIENTO MUTUO (ARM)

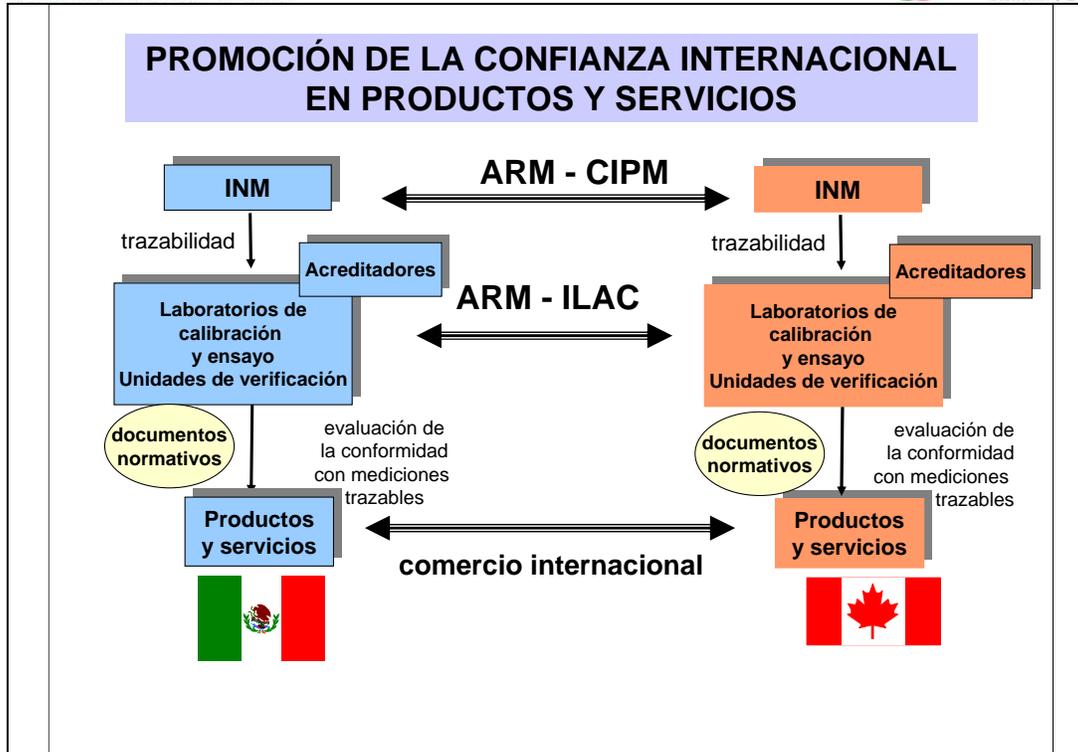
- ✓ Establecer el grado de equivalencia de los patrones nacionales de medida de los Institutos Nacionales de Metrología (INM)
- ✓ Facilitar el reconocimiento mutuo de los certificados de medición y calibración emitidos por los INM
- Con base en lo anterior, ofrecer a los gobiernos y a otras partes interesadas un fundamento técnico seguro, con miras al establecimiento de acuerdos más amplios, relacionados con el comercio internacional y con aspectos regulatorios

Los certificados asociados a las calibraciones de patrones o instrumentos de medición que sean realizadas por alguno de los signatarios del ARM-CIPM deben ser reconocidos y aceptados como si hubieran sido emitidos por cualquier otro de los signatarios, con la debida consideración a que la incertidumbre de las mediciones de la calibración es específica del proceso de calibración del laboratorio que la lleva a cabo.

El texto completo del ARM-CIPM está disponible en:

http://www.bipm.org/utils/en/pdf/mra_2003.pdf.

Cabe recordar que los certificados de calibración contienen resultados válidos al momento de la calibración estrictamente, y debe considerarse las prácticas de uso y la estabilidad de los patrones o instrumentos con el fin de estimar las variaciones en el tiempo de tales resultados.



La participación de un Instituto Nacional de Metrología (INM) en el ARM-CIPM permite que los organismos de acreditación nacionales, entre otros interesados, tengan acceso a la credibilidad internacional y a la aceptación de las mediciones que disemina el INM. Aunque el ARM-CIPM no incluye los resultados de laboratorios de calibración y ensayo acreditados, facilita el reconocimiento internacional de sus mediciones en la medida en que puedan demostrar trazabilidad a los patrones a cargo del INM participante.

Similarmente, la ILAC ha promovido entre organizaciones acreditadoras un arreglo similar al ARM-CIPM, con la finalidad de reconocer la equivalencia de la acreditación de los agentes de la evaluación de la conformidad, y, con ella, de los resultados producidos por éstos.

La ILAC y el CIPM han firmado un Memorandum de Entendimiento en 2002 para asegurar un marco de referencia técnico robusto que soporte los arreglos de comercio internacionales, cristalizado en la declaración conjunta *Improving worldwide traceability and acceptance of measurements carried out within the CIPM-MRA and the ILAC arrangement*, con fecha del 9 de noviembre de 2005.

Recientemente, el BIPM, la OIML y la ILAC publicaron una declaración conjunta que incluye una invitación a los Gobiernos a avalar a los organismos signatarios de los arreglos de reconocimiento mutuo del CIPM, de la OIML y de la ILAC, siempre que se requieran mediciones como evidencias de conformidad con las leyes o normas, o se persiga el bienestar de los seres humanos a nivel nacional o internacional.*

*Esta información fue recibida en el CENAM después de su presentación ante la Comisión Nacional de Normalización.

PARTICIPANTES EN EL ARM-CIPM

Actualmente, los participantes en el ARM son:

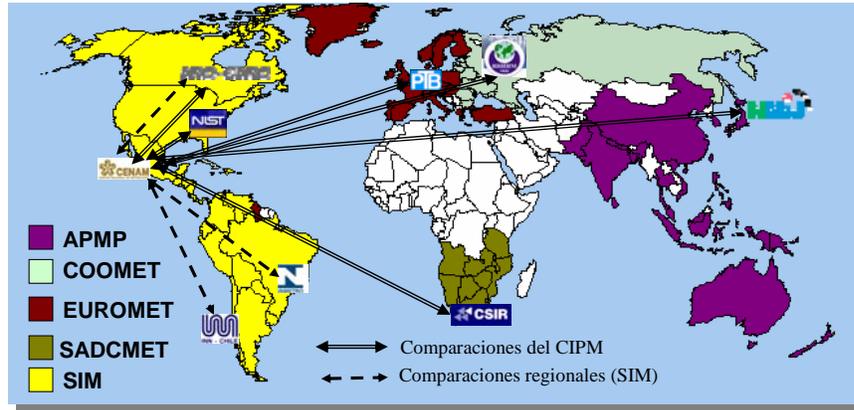
- 45 de los 51 Estados signatarios del Tratado del Metro
- 19 Estados/Economías asociadas a la CGPM y
- 2 Organizaciones Internacionales:
 - Agencia Internacional de Energía Atómica
 - Instituto para Materiales de Referencia y Mediciones de la Unión Europea

México se adhirió al Tratado del Metro el 30 de septiembre de 1890. En 1891 llegó al país el Prototipo No. 21 para ser designado como patrón nacional de masa, y en 1895 el Prototipo No. 25 del metro.

En la actualidad el CENAM asiste con regularidad a la Conferencia General de Pesas y Medidas, es miembro de casi todos los comités técnicos del Comité Internacional de Pesas y Medidas, participa en las comparaciones entre laboratorios auspiciadas por el Comité, y es signatario del ARM-CIPM.

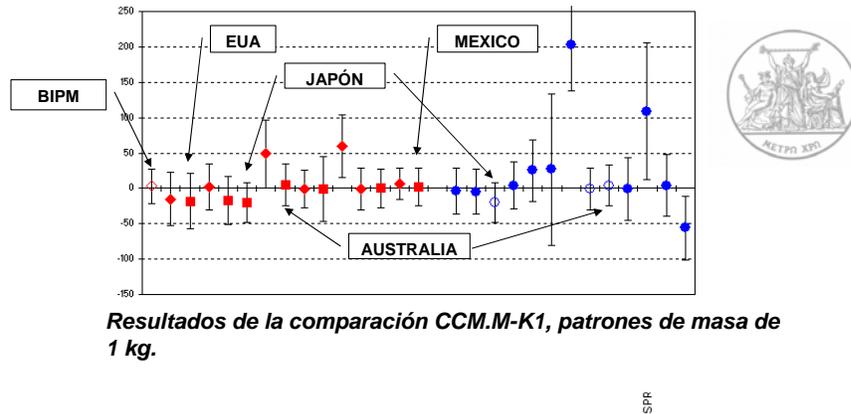
REQUISITOS DEL ARM-CIPM (1 DE 2)

- Resultados de comparaciones internacionales



Los requisitos para aceptar capacidades de medición o calibración en el ARM-CIPM son dos. El primero consiste en participar en comparaciones entre INM's. Un resultado en estas comparaciones muestra la capacidad que tiene el INM participante para realizar mediciones y por tanto es un indicador objetivo de esta capacidad.

EJEMPLO DE EQUIVALENCIA INTERNACIONAL DE LOS PATRONES DE MÉXICO



Los resultados de una comparación internacional usualmente se muestran en una gráfica con los valores obtenidos por cada INM participante, junto con sus incertidumbres indicadas por segmentos de recta. Esta modalidad permite que el interesado perciba en una primera aproximación las capacidades de medición de los INM's de manera comparativa.

Cuantitativamente, la equivalencia de las mediciones está expresada por *grados de equivalencia* entre laboratorios y respecto a un valor de referencia.

Los resultados de estas comparaciones son públicos en tanto sirven para demostrar las capacidades de un INM en un determinado tipo de mediciones, y se encuentran disponibles en el denominado Apéndice B del ARM-CIPM, <http://kcdb.bipm.org/appendixB/default.asp>.

REQUISITOS DEL ARM-CIPM (2 DE 2)

- Implementación de un sistema de calidad, verificado por medio de una acreditación u otra forma de evaluación externa
 - El CENAM ha decidido solicitar visitas de evaluación de expertos internacionales en metrología, con el fin de aprovechar la transferencia de conocimiento que conlleva la interacción de estos expertos con su personal

El segundo requisito para aceptar capacidades de medición o calibración en el ARM-CIPM, es demostrar que el INM es capaz de prestar los servicios correspondientes de manera sistemática, mediante la aplicación de un sistema de calidad conforme con los requisitos de las normas ISO/IEC 17025 *Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayos y de calibración* e ISO Guide 34 *General requirements for the competence of reference materials producers*.

Para ello, el propio ARM-CIPM ofrece como alternativas a) la acreditación del propio sistema de calidad por un organismo acreditador que satisfaga los requisitos de la Guía ISO 58, o b) una autodeclaración de conformidad debidamente fundamentada.

El CENAM decidió tomar la segunda opción, con fundamento en los resultados de evaluaciones por pares a cargo de especialistas de reconocido prestigio en el medio, y en un sistema de gestión de la calidad certificado de acuerdo al modelo de ISO 9001:2000.

RESULTADOS DEL ARM-CIPM

- Participación de 176 laboratorios en 64 estados/economías, además de la AIEA y el IMRM
- Capacidades de calibración y medición [revisadas y aceptadas internacionalmente](#) en una base de datos accesible al público en la página de Internet del BIPM:

<http://kcdb.bipm.org/AppendixC>

- 17 500 registros, entre los cuales se encuentran 301 del CENAM y uno del ININ
- **Única** base de datos de servicios de calibración y medición de INM y de laboratorios designados que asegura su trazabilidad a patrones que realizan las unidades del Sistema Internacional

El carácter público de los resultados del ARM-CIPM, en términos de las capacidades de medición y calibración de los INMs participantes, de las comparaciones que las sustentan, y de la conclusión exitosa del proceso de revisión y aprobación de las mismas, les confiere la transparencia necesaria para que los interesados consideren confiables tales resultados.



BIPM
Bureau International des Poids et Mesures

[KCDB Home](#) | [BIPM Home](#)

APPENDIX A

APPENDIX B

APPENDIX C

APPENDIX D

[KCDB home](#) > [Appendix C home](#) > [M search form](#) > [Country list](#) > [CMC information](#)

Appendix C - Result of the search



↳ KCDB

- [KCDB home](#)
- [MRA](#)
- [JCRB](#)
- [Find my NMI](#)

Calibration and Measurement Capabilities Mass and related quantities

In the CMCs uncertainty statements, the notation $Q[a, b]$ stands for the root-sum-square of the terms between brackets: $Q[a, b] = [a^2 + b^2]^{1/2}$

↳ Appendix C

- [Appendix C home](#)
- [Appendix C news](#)

↳ **Result of the search**

→ **Your selection :** Mass and related quantities, Mass, mass standards, Mass

↳ Metrology area

- [AUV](#)

Mexico, CENAM (Centro Nacional de Metrología)

[Complete CMCs in Mass and related quantities for Mexico](#) (.PDF file)

Mass. Mass standard, **1 mg**

Absolute expanded uncertainty ($k = 2$, level of confidence 95%) in mg: **0.001**

Subdivision method

Temperature: 20 °C

Humidity: 40% to 60%

Internal NMI service identifier: CENAM/730-F008-C062

Como un ejemplo de capacidad de medición y calibración del CENAM aceptada en el ARM-CIPM, se encuentra la de calibrar pesas de 1 mg, con una incertidumbre expandida a un nivel de confianza de 95% de 0,001 mg. Esta calibración se lleva a cabo por el método de subdivisión, a condiciones de temperatura de 20 °C, y de humedad relativa entre 40% y 60%.

Este servicio está identificado por el CENAM como CENAM/730-F008-C062.

BENEFICIOS DEL ARM-CIPM PARA MÉXICO

- Promueve el conocimiento y la confianza en las capacidades de calibración y medición de los INM, particularmente entre los organismos regulatorios y de acreditación
- Contribuye a mejorar los patrones nacionales
- Sienta las bases para la aceptación de la trazabilidad a patrones extranjeros dentro del marco legal, y a su vez, para el uso de los patrones mexicanos por usuarios en el extranjero.

En consideración a que los patrones nacionales de medida constituyen el eslabón inicial en un sistema nacional de mediciones, su reconocimiento fortalece la confiabilidad del mismo, y facilita a su vez la demostración de la equivalencia de los resultados de medida a cargo de los agentes de la evaluación de la conformidad, y con ello el reconocimiento de los mismos fuera de nuestras fronteras.

En el comercio internacional, la falta de aceptación de resultados apoyados en mediciones emitidos por un país exportador por las autoridades de un país importador puede constituir una barrera técnica al comercio.

BENEFICIOS DEL ARM-CIPM PARA MÉXICO

- Propicia que las actividades relacionadas con la evaluación de la conformidad se apoyen en mediciones confiables y equivalentes con las de otros países
- Establece fundamentos técnicos que ayudan a simplificar los procedimientos de acreditación y aprobación de laboratorios
- Facilita la atención a los aspectos metrológicos de la normalización y la evaluación de la conformidad.

En México no podemos soslayar la tendencia mundial de apoyar la evaluación de la conformidad en acuerdos como el ARM-CIPM y los acuerdos similares promovidos por la ILAC y la OIML.

El ARM-CIPM facilita la atención a los aspectos metrológicos en la normalización y el cumplimiento de los mismos durante la evaluación de la conformidad. Por tanto, se recomienda usar el ARM-CIPM como mecanismo para hacer más robustas las labores de normalización y evaluación de la conformidad en México.

La participación de México en el ARM-CIPM propicia la competitividad de México mediante una mejor infraestructura metrológica que incrementa la confianza de nuestros socios comerciales y permite demostrar el cumplimiento de especificaciones y requerimientos legales para el beneficio de la sociedad. En este último rubro se encuentran aspectos tan importantes como el cuidado de la salud y del ambiente.

Este Arreglo de Reconocimiento Mutuo del Comité Internacional de Pesas y Medidas constituye definitivamente un movimiento hacia el ideal de efectuar una sola prueba en México cuya validez sea reconocida en cualquier parte del mundo.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Dr. Ismael Castelazo Sinencio,
Director de Servicios Tecnológicos del CENAM:
Tel 01 (442) 211 05 80
FAX 01(442) 215 39 04
Correo electrónico: ismael.castelazo@cenam.mx



México