

Día Mundial de la Metrología  
Mayo 20 de 2021

# Mediciones para la Salud



Bureau  
International des  
Poids et  
Mesures



**ECONOMÍA**  
SECRETARÍA DE ECONOMÍA



# SERVICIOS METROLÓGICOS

## GRUPO DE ESPECTROMETRÍA DE MASAS



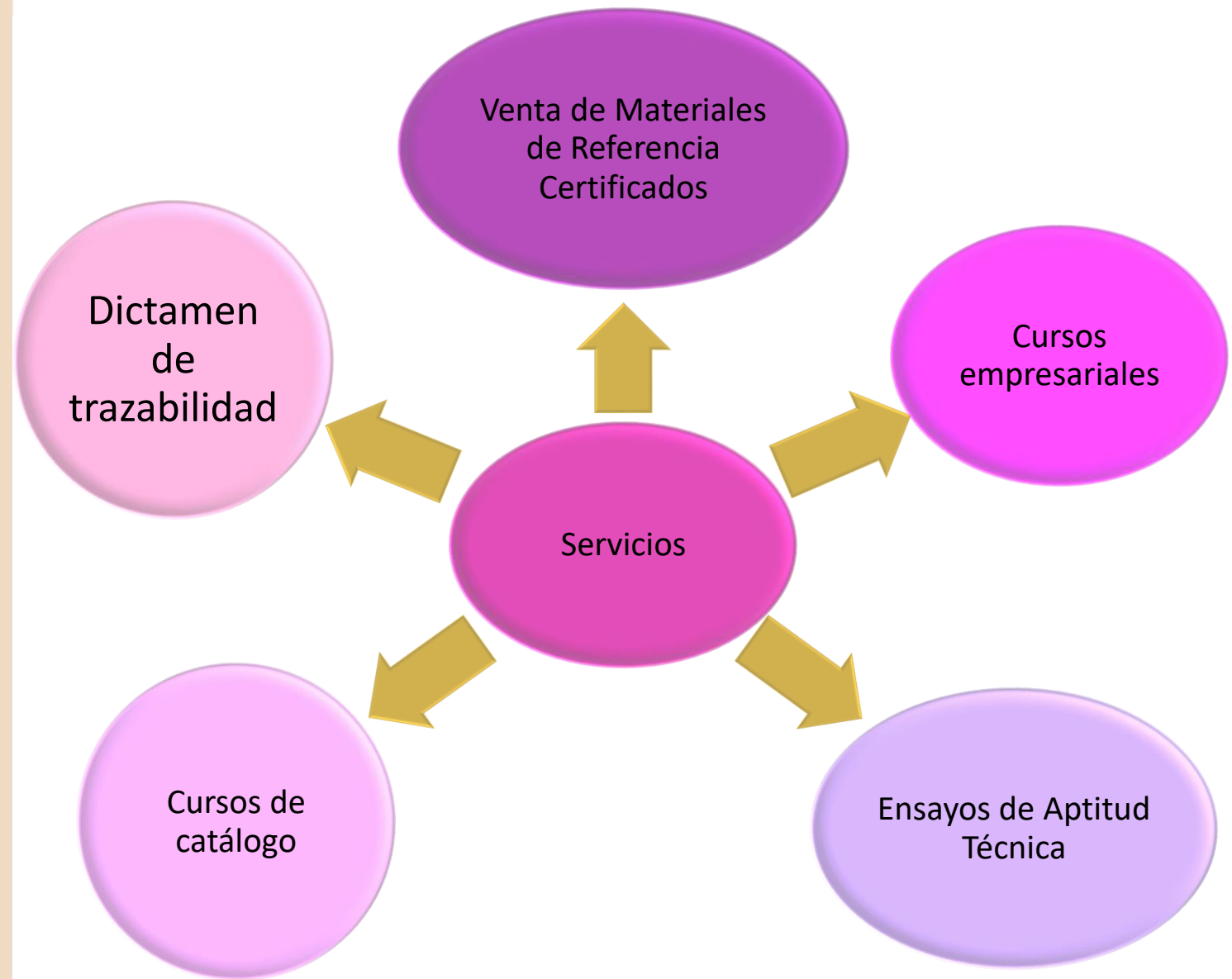
*Q. en A. Amparo Ieticia Luján Solís, Q. en A. Pedro Ramírez Cruz, I. Q. Francisco Segoviano Regalado, M. en C. María del Rocío Arvizu Torres  
M. en C. Edith Valle Moya, M. en C. María Olga Vaquera Ibarra, M. en C. Itzel Santiago Castellanos.*



**ECONOMÍA**  
SECRETARÍA DE ECONOMÍA



# Servicios Metrológicos disponibles



# Materiales de Referencia Certificados

Cuando son empleados se obtienen:  
Mediciones confiables y con trazabilidad al Sistema Internacional de Unidades (SI).



SECTORES DE  
IMPACTO

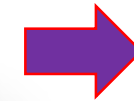
Alimentos



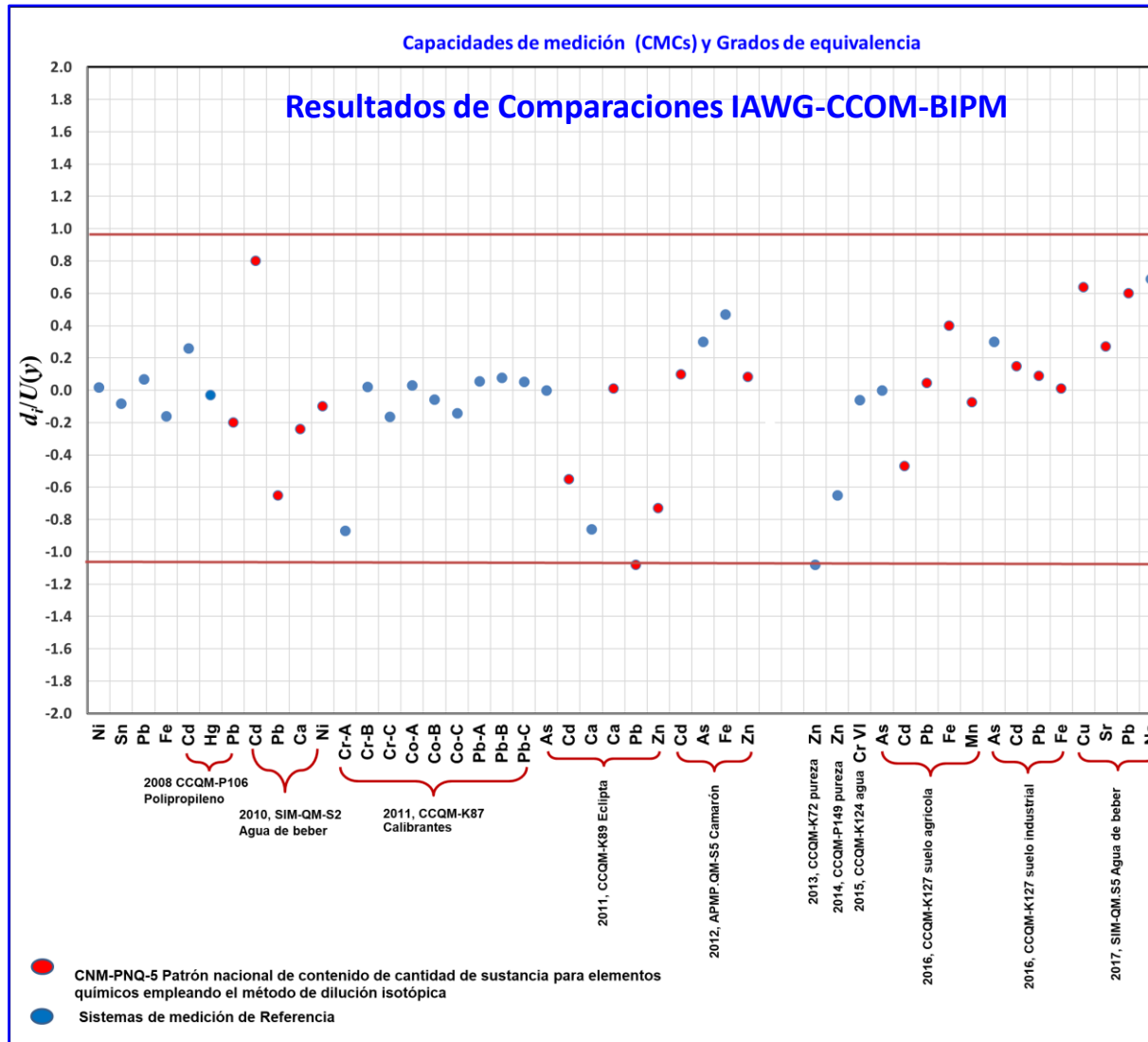
Ambiente



Metal  
mecánica



# Soporte de los Servicios Metrológicos, CMCs del área de mediciones inorgánicas



| CMC's Categoría/Sub categoría | Servicios de Medición                         | BIPM actualizado al 24 de noviembre 2020 |
|-------------------------------|---|--|
| 1                             | Químicos de alta pureza                       | 8  |
| 1.3                           | Metales                                       | 8  |
| 2                             | Disoluciones Inorgánicas                      | 34                                       |
| 2.1                           | Elemental                                     | 34                                       |
| 5                             | Agua  | 11                                       |
| 5.1                           | Agua natural                                  | 10                                       |
| 5.2                           | Agua contaminada                              | 1  |
| 8                             | Metales y aleaciones de metales               | 7  |
| 8.2                           | Metales no ferrosos                           | 7  |
| 9                             | Materiales avanzados                          | 3  |
| 9.3                           | Polimeros y plasticos (desechos electrónicos) | 3  |
| 11                            | Alimentos                                     | 15                                       |
| 11.1                          | Alimentos: constituyentes nutricionales       | 6  |
| 11.2                          | Alimento: Contaminantes                       | 9  |
| 13                            | Sedimentos, suelo, minerales y partículas     | 6  |
| 13.1                          | Sedimentos                                    | 2  |
| 13.2                          | Suelos  | 4  |
|                               | <b>TOTAL CMCs</b>                             | <b>84</b>                                |

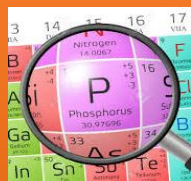


# Venta de Materiales de Referencia Certificados Disoluciones Espectrométricas



## Fósforo

Disolución con una  
concentración de masa de  
fósforo de (1950 a 2100) mg/L



Los Materiales de  
Referencia Certificados son  
proporcionados con  
**Certificado electrónico.**

Normas a las que aplica:

NOM-015-CONAGUA-2007, NOM-021-RECNAT-2000,  
NMX-AA-029-SCFI-2001, NMX-F-320-NORMEX-2016,  
NMX-DGN-AA-32-1976, NMX-AA-094-1985,  
NMX-Y-100-SCFI-2004, NMX-Y-336-SCFI-2006,  
NMX-Y-013-1998-SCFI, NMX-F-475-SCFI-2011

*Certificado*  
*Material de Referencia*

Certificado número: CNM-MR-620-0252/2021 Número de unidad: 247  
**CMR-620522b**  
**DISOLUCIÓN ESPECTROMÉTRICA DE FÓSFORO**  
**CMR-6200522b**

| ANALITO | CONCENTRACIÓN DE MASA | INCERTIDUMBRE |
|---------|-----------------------|---------------|
| P       | 2 097 mg/L            | 14 mg/L       |

Fecha de certificación: / Certification date 2019-11-29  
Número de servicio: 212069

Emitido por: / Issued by Edith Valle Moya Firma Electrónica N0449-103-21-661902  
Aprobado por: / Approved by María Del Rocío Arvizu Torres N0014-147-21-661969

Notas: / Notes

- No es recomendable la reproducción parcial de este certificado, ya que puede dar lugar a interpretaciones equivocadas de sus resultados. [Partial reproduction may lead to misleading interpretations]
- Este certificado se emite de manera electrónica. La versión oficial puede ser consultada en el domicilio electrónico <http://www.cenam.mx/transparencia/certificados.aspx> con la contraseña entregada al cliente. Aun sin contar con esta contraseña los datos del material pueden obtenerse en el mismo portal con el número de certificado. [This is an electronic certificate. The official version may be obtained at the website <http://www.cenam.mx/transparencia/certificados.aspx> using the password provided to the customer. Identification information for the material may be obtained at the same site without the need of password]

Km 4.5 Carretera a Los Cués, El Marqués, Qro., C.P. 76246 México. Versión 1 Hoja 1/6  
Apdo. Postal 1-100 Centro, Querétaro, Qro., C.P. 76000, México.  
Tels.: 01 (442) 2110500 al 04, Correo electrónico: [venta-materiales@cenam.mx](mailto:venta-materiales@cenam.mx)

# Venta de Materiales de Referencia Certificados Disoluciones Espectrométricas

## Normas a las que aplica:

NOM-021-SEMARNAT-2000,  
NOM-131-SSA1-2012,  
NOM-201-SSA1-2015, NOM-117-  
SSA1-1994, NOM-127-SSA1-1994,  
NOM-141-SEMARNAT-2003, NXM-B-  
043-1984, NMX-B-045-1984, NMX-B-  
433-1970, NMX-CH-80-1992,  
NMX-CH-091-1987, NMX-H-069-1981,  
NMX-K-272-1981, NMX-T-091-1986,  
NMX-W-036-1980, NMX-W-073-1982



## Manganeso

Disolución con una  
concentración de masa de  
manganeso de (959 a 1050) mg/L



## Bario

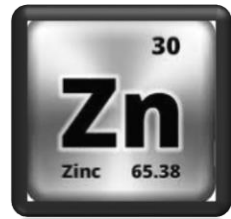
Disolución con una  
concentración de masa de  
bario de (959 a 1050) mg/L



## Normas a las que aplica:

NOM-201-SSA1-2002,  
NOM-127-SSA1-1994,  
NOM-015-SCFI-2007,  
NMX-L-065-1972,  
NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004

# Venta de Materiales de Referencia Certificados Disoluciones Espectrométricas



**Normas a las que aplica:**  
NOM-001-SEMARNAT-1996  
NOM-002-SEMARNAT-1996

**Zinc**  
Disolución con una  
concentración de masa de  
zinc de 1002.9 mg/L

**Mercurio**  
Disolución con una  
concentración de  
masa de mercurio de  
1006.7 mg/L

**Normas a las que aplica:**  
NOM-042-SSA1-1993, NOM-091-SSA1-1994,  
NOM-131-SSA1-1995, NOM-159-SSA1-1996,  
NOM-184-SSA1-2002, NOM-185-SSA1-2002,  
NOM-041-SSA1-1993, NOM-117-SSA1-1994,  
NOM-127-SSA1-1994, NOM-001-  
SEMARNAT-1996, NOM-002-SEMARNAT-  
1996, NOM-004-SEMARNAT-2002,  
NOM-004-SSA1-1993, NOM-052-  
SEMARNAT-2005, NOM-053-SEMARNAT-  
1993, NOM-098-SEMARNAT-2002,  
NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004,  
NOM-015/1SCFI/SSA1-1994, NOM-040-SSA1-  
1993, NOM-028-SSA1-1993, NOM-030-PESC-  
2000, NOM-031-PESC-2000, NOM-032-SSA1-  
1993, NOM-129-SSA1-1995,  
PROY-NOM-211-SSA1-2002, NOM-016-ZOO-  
1994, NOM-141-SEMARNAT-2003,  
NMX-AA-051-2001.





# Venta de Materiales de Referencia Certificados Disoluciones Espectrométricas

## Normas a las que aplica:

NOM-021-SEMARNAT-2000,  
NOM-130-SSA1-1995, NOM-117-  
SSA1-1994, NOM-127-SSA1-1994,  
NOM-001-SEMARNAT-1996,  
NOM-002-SEMARNAT-1996,  
NOM-004-SEMARNAT-2002,  
NOM-040-SSA1-1993, NOM-141-  
SEMARNAT-2003, NMX-AA-051-  
1981, NXM-B-043-1984, NMX-CH-  
80-1992, NMX-K-274-1981,  
NMX-K-422-1976



## Cobre

Disolución con una  
concentración de masa de  
cobre de (950 a 1050) mg/L



## Potasio

Disolución con una  
concentración de masa  
de potasio de (950 a  
1050) mg/L



## Normas a las que aplica:

NMX-AA-051-2001, NOM-243-SSA1-  
2010, NOM-086-SSA1-1994,  
NOM-052-SEMARNAT-2005,  
NOM-040-SSA1-1993, NOM-021-  
SEMARNAT-2000, NOM-131-SSA1-  
2012, NOM-141-SEMARNAT-2003,  
NOM-086-SSA1-1994, NXM-B-045-  
1984, NMX-Y-181-1980,  
NMX-Y-027-1979, NMX-Y-161-  
1978, NMX-Y-310-SCFI-2008.



## Disolución de Cromo Hexavalente

Norma a la que aplica NMX-AA-044-SCFI-2014

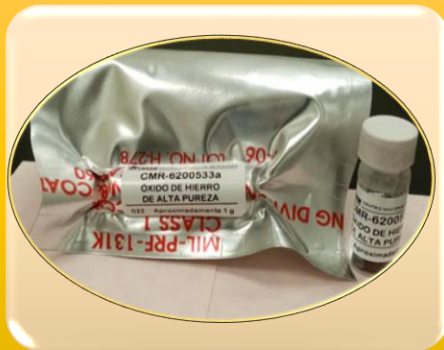
**Magnitud:**  
Concentración de masa  
2.61 mg/L



## Suelo industrial

**Magnitud:**  
Arsénico (10 -100)  $\mu\text{g/g}$ ;  
Cadmio (0.5-500)  $\mu\text{g/g}$ ;  
Plomo (25-300)  $\mu\text{g/g}$ ;  
Oro (0.1-50)  $\mu\text{g/g}$  y  
Hierro(10-40) mg/g

**Norma a la que aplica:**  
NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004



## Óxido de hierro de alta pureza

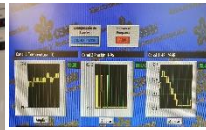
**Magnitud:**  
Fracción de masa 292 g/kg

**Norma a la que aplica:** ASTM E1019-18

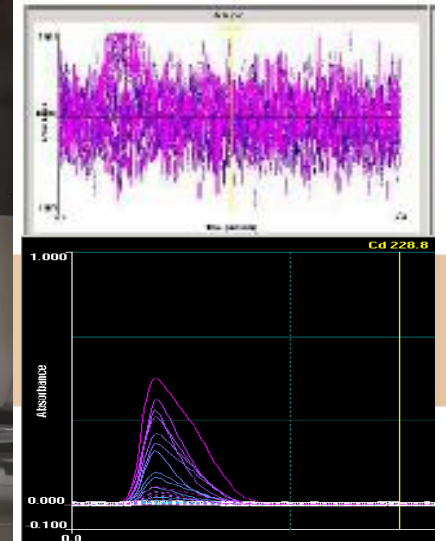
# Proceso de medición en: la certificación de un material de referencia de matriz natural que se ofrece a la venta



2. Evaporación de las muestras, posterior a la digestión



3. Empleando agua doble subdestilada, se realiza la disolución para el aforo de las muestras mediante preparación gravimétrica



4. Medición con el **CNM-SR-620-018** Sistema de referencia de medición por espectrofotometría de absorción atómica por horno de grafito (AA800)

1. Digestión en el **CNM-SR-620-024** Sistema de referencia de preparación de muestras por horno de microondas, previa preparación gravimétrica

# Cursos de catálogo y Empresariales 2021



**Buenas prácticas de laboratorio en mediciones analíticas (modalidad a distancia). Fechas: 15 al 18 de junio, 13 al 15 de octubre, 16 al 19 de noviembre.**

**Diplomado en Metrología en Química. Módulo 2: Calibración externa en mediciones analíticas con técnicas espectrométricas y trazabilidad e incertidumbre (modalidad a distancia). Fechas: 25 al 28 de mayo y 24 al 27 de agosto.**

**Diplomado en Metrología en Química. Módulo 3: Calificación de equipo de instrumentos de mediciones analíticas (CEIMA) y confirmación metroológica (CM) en mediciones químicas y físicas (modalidad a distancia). Fechas: del 1 al 4 de junio y 17 al 20 de agosto.**

**Diplomado en Metrología en Química. Módulo 4: Validación de métodos analíticos en química cuantitativa (modalidad a distancia). Fechas: 8 al 11 de junio y 6 al 9 de septiembre.**

**Diplomado en Metrología en Química. Módulo 9: Aplicación de la NMX-CH-164-IMNC (ISO 17034:2016) en materiales de referencia para mediciones inorgánicas (modalidad a distancia). Fecha: 20 al 27 de septiembre.**

# Ensayo de Aptitud Técnica: Mercurio en carbón mineral

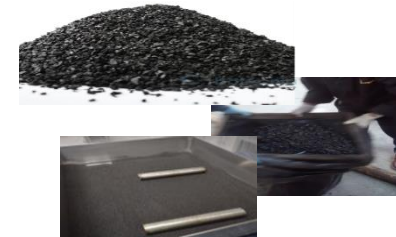
Para apoyar el cumplimiento de cualquier norma de carácter internacional, así también como apoyo al cumplimiento del Convenio de Minamata, donde México es país signatario.

Empleando Materiales de Referencia Certificados, con base a guías internacionales:

- NMX-EC-17034-IMNC-2018 (ISO 17034:2016)
- NMX-CH-165-IMNC-2008 (ISO Guide 35:2017)

- NOM del área ambiental, o cualquier otra norma de carácter internacional:
  - D2013/D2013M, D5142-09

**Costo del ensayo y taller por participante:  
\$ 6 450.00 + I.V.A.  
No incluye envío de muestra**



Informes:  
Maribel Medina González  
Coordinador de Servicios  
Teléfono: (442) 211-05-00 al 04 Ext. 3006  
Correo electrónico: mmedina@cenam.mx;  
ensayos.aptitud@cenam.mx

Fecha límite de registro y pago: **25 de junio, 2021**

Envío de muestra: **28 de junio, 2021**

Entrega de resultados a CENAM: **6 de agosto, 2021**

Informe final: **28 de septiembre, 2021**

Taller de discusión de resultados, a definir con el cliente

# Ensayo de Aptitud Técnica: Medición de elementos químicos tóxicos en brócoli

Empleando Materiales de Referencia Certificados,  
con base a guías internacionales,

- NMX-EC-17034-IMNC-2018 (ISO 17034:2016)
- NMX-CH-165-IMNC-2008 (ISO Guide 35:2017)

| Analito | Intervalo de fracción de masa ( $w_B$ ) |
|---------|---|
| Cd      | (1 – 10) mg/kg                          |
| Pb      | (0.5 – 20) mg/kg                        |



- NOM del área ambiental, o cualquier otra norma de carácter internacional
- NOM-117-SSA1-1994, CE No 466/2001 norma de carácter internacional

Costo del ensayo y taller por participante :  
\$ 8 500.00 + I.V.A.  
No incluye envío de muestra



Informes:  
Maribel Medina González  
Coordinador de Servicios  
Teléfono: (442) 211-05-00 al 04 Ext. 3006  
Correo electrónico: mmedina@cenam.mx;  
ensayos.aptitud@cenam.mx

Fecha límite de registro y  
pago: **2 de Julio, 2021**

Envío de muestra: **5 de Julio, 2021**

Entrega de resultados a  
CENAM: **3 de Septiembre, 2021**

Informe final: **11 de Noviembre, 2021**

Taller de discusión de  
resultados, a definir con el  
cliente

# Dictamen de trazabilidad

- En el Reglamento interior de la Secretaría de Economía en el artículo 22, fracción VI, se indica lo siguiente:
- Autorizar, previa opinión del Centro Nacional de Metrología y de otras instancias competentes, la trazabilidad hacia patrones nacionales o extranjeros de instrumentos de medición y materiales de referencia empleados en actividades de calibración y de evaluación de la conformidad, así como establecer los lineamientos para emitir dictámenes y certificados de calibración por laboratorios o entidades.
- La Dirección General de Normas da la autorización, pero el CENAM da la opinión técnica mediante un Dictamen de trazabilidad.

# Contáctanos

## Venta de Materiales de Referencia

Certificados:

Lic. Sandra Martínez Díaz

Correo electrónico: [samartin@cenam.mx](mailto:samartin@cenam.mx)

Tel.: +52 (442) 2-11-05-00 al 05 Ext.: 3690

Fax: +52 (442) 2-11-05-69

## Cursos de Catálogo:

Patricia López Cruz

Coordinadora de Cursos Programados

Teléfono: (442) 211-05-00 al 04 Ext. 3013, 3005

Correo electrónico: [plopez@cenam.mx](mailto:plopez@cenam.mx);

[educontinua@cenam.mx](mailto:educontinua@cenam.mx)

## Ensayos de Aptitud Técnica:

Maribel Medina González

Coordinador de Servicios

Teléfono: (442) 211-05-00 al 04 Ext. 3006

Correo electrónico: [mmedina@cenam.mx](mailto:mmedina@cenam.mx);

[ensayos.aptitud@cenam.mx](mailto:ensayos.aptitud@cenam.mx)

## Cursos empresariales:

Martha Elisa Sáinz Uribe

Coordinadora de Cursos Empresariales

Teléfono: (442) 211-05-00 al 04 ext. 3017

Correo electrónico: [msainz@cenam.mx](mailto:msainz@cenam.mx) ;

[educontinua@cenam.mx](mailto:educontinua@cenam.mx)

## Contacto:

Itzel Santiago Castellanos, Pedro Ramírez Cruz

Grupo de Espectrometría de masas

Teléfono: (442) 211-05-00 ext. 3936, 3954

Correo electrónico: [isantiag@cenam.mx](mailto:isantiag@cenam.mx) ;

[peramire@cenam.mx](mailto:peramire@cenam.mx)



¡Gracias por la atención prestada!  
Los esperamos el próximo año

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| H  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | He |
| Li | Be |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | B  | C  | N  | O  | F  |    | Ne |    |
| Na | Mg |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Al | Si | P  | S  | Cl | Ar |    |    |
| K  | Ca | Sc | Ti | V  | Cr | Mn | Fe | Co | Ni | Cu | Zn | Ga | Ge | As | Se | Br | Kr |    |    |
| Rb | Sr | Y  | Zr | Nb | Mo | Tc | Ru | Rh | Pd | Ag | Cd | In | Sn | Sb | Te | I  | Xe |    |    |
| Cs | Ba | La | Hf | Ta | W  | Re | Os | Ir | Pt | Au | Hg | Tl | Pb | Bi | Po | At | Rn |    |    |
| Fr | Ra | Ac | Ku | Ha |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|    |    | Ce | Pr | Nd | Pm | Sm | Eu | Gd | Tb | Dy | Ho | Er | Tm | Yb | Lu |    |    |    |    |
|    |    | Th | Pa | U  | Np | Pu | Am | Cm | Bk | Cf | Es | Fm | Md | No | Lw |    |    |    |    |