



# ELABORACIÓN DEL PROYECTO DEL ESTÁNDAR DE COMPETENCIA INSTITUCIONAL, PARA COMPROBAR QUE LOS APARATOS DE MEDICIÓN CUMPLEN CON LAS REGLAS SEÑALADAS EN EL ARTÍCULO 225 FRACCIÓN I DE LA LEY FEDERAL DE DERECHOS

## Informe final de convenio de colaboración CNA-2016-CGRF-05

COORDINACIÓN DE DESARROLLO PROFESIONAL E INSTITUCIONAL  
SUBCOORDINACIÓN DE CERTIFICACIÓN DE PERSONAL

**Jefe de Proyecto:**

**Ing. Ángel Saúl Reyes Lastiri**




**Participantes:**

**Dr. Ariosto Aguilar Chávez**

**M. A. Armando Mendiola Mora**

**M.A. Mayra Pérez de la Cruz**




México, 2016

 	<p>Elaboración del proyecto del estándar de competencia institucional, para comprobar que los aparatos de medición cumplen con las reglas señaladas en el artículo 225 fracción I de la Ley Federal de Derechos</p>	 <p><b>IMTA</b> INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 1 de 10</p>	<p>México, 2016</p>	<p>Clave: <b>F.C0.2.04.01</b></p>

## Contenido

1.- Resumen ejecutivo .....	2
2.- Objetivo .....	3
3.- Antecedentes.....	4
4.- Metodología.....	5
4.1.- Desarrollo de la propuesta de estándar de competencia laboral .....	5
4.2.- Reuniones con expertos en la función a estandarizar.....	5
4.3.- Realización de pruebas piloto para validar el estándar de competencia .....	5
4.4.- Elaboración de carpeta y presentación al CGCSH .....	5
4.5.- Elaboración de informe final .....	5
5. Resultados.....	6
5.1.- Desarrollo de la propuesta de estándar de competencia laboral .....	6
5.2.- Reuniones con expertos en la función a estandarizar.....	6
5.3.- Realización de pruebas piloto para validar el estándar de competencia .....	6
5.4.- Elaboración de carpeta y presentación al CGCSH .....	6
5.5.- Elaboración de informe final .....	7
6.- Conclusiones .....	8
7.- Bibliografía.....	9
8.- Anexos.....	10






 	<p>Elaboración del proyecto del estándar de competencia institucional, para comprobar que los aparatos de medición cumplen con las reglas señaladas en el artículo 225 fracción I de la Ley Federal de Derechos</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 2 de 10</p>	<p>México, 2016</p>	<p>Clave: F.C0.2.04.01</p>

## 1.- Resumen ejecutivo

En el marco del convenio de colaboración CNA-2016-CGRF-05, la Coordinación de Recaudación y Fiscalización de CONAGUA solicitó al IMTA la elaboración de un estándar de competencia institucional, para comprobar que los aparatos de medición cumplan con las reglas señaladas en el artículo 225 fracción I de la Ley Federal de Derechos.




Para tal fin, se elaboró el proyecto de estándar de competencia denominado “Asesoría técnica en la medición de volúmenes de aguas nacionales con base en la NMX-AA-XXX-SCFI – vigente”, considerando la metodología que involucra el desarrollo de la propuesta de un estándar de competencia laboral, las reuniones con expertos en la función a estandarizar, la realización de pruebas piloto para validar el estándar de competencia, la elaboración del estándar e instrumento de competencia laboral y la presentación al Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico (CGCSH). Estas acciones incluyeron la elaboración de la carpeta de trabajo que será turnada al Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER), toda vez que se cumplan con los plazos de revisión del Proyecto de norma mexicana PROY-NMX-AA-XXX-SCFI-vigente “Medición de Volúmenes de Aguas Nacionales Usados, Explotados o Aprovechados”.

Asimismo, se participó en la integración de la información derivada de las sesiones de trabajo con motivo de la generación de las reglas generales a que se refiere el artículo 225 fracción I de la LFD: Proyecto de norma mexicana Proy-NMX-AA-XXX-SCFI-2015 “Medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados”.

 	<p>Elaboración del proyecto del estándar de competencia institucional, para comprobar que los aparatos de medición cumplen con las reglas señaladas en el artículo 225 fracción I de la Ley Federal de Derechos</p>	
<p>Página 3 de 10</p>	<p>México, 2016</p>	<p>Clave: F.C0.2.04.01</p>

## 2.- Objetivo

Realizar el estándar de competencia Institucional, para comprobar que los aparatos de medición cumplen con las reglas señaladas en el artículo 225 fracción I de la Ley Federal de Derechos.

 	<p>Elaboración del proyecto del estándar de competencia institucional, para comprobar que los aparatos de medición cumplen con las reglas señaladas en el artículo 225 fracción I de la Ley Federal de Derechos</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 4 de 10</p>	<p>México, 2016</p>	<p>Clave: F.C0.2.04.01</p>

### 3.- Antecedentes

Actualmente, la falta de medición de los volúmenes de agua usados, explotados y aprovechados por los contribuyentes, impiden determinar y comprobar correctamente el cumplimiento del derecho por concepto de aguas nacionales, motivo por el cual cobran especial relevancia las acciones orientadas hacia la medición, con la finalidad de tener certidumbre del uso o acaparamiento de las aguas nacionales en cada aprovechamiento de los contribuyentes.




En ese sentido, el 12 de diciembre de 2011, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "DECRETO por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Federal de Derechos", a través del cual se reformó el artículo 225, en el sentido de que los contribuyentes deberán adquirir e instalar un aparato de medición que cumpla con las reglas de carácter general que emita la CONAGUA.

Por lo anterior, resulta necesario contar con medidores, ya sea instalados por la CONAGUA o por los propios contribuyentes, que cumplan cabalmente con las reglas de carácter general que emita la CONAGUA, de conformidad con el artículo 225, fracción I de la LFD, para lo cual es necesario que el personal que se destine a verificar que los medidores cumplen con las reglas, cuente con los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes necesarias.

Es así que la CONAGUA, solicitó la "Elaboración del proyecto del Estándar de Competencia Institucional, para comprobar que los aparatos de medición cumplen con las reglas señaladas en el artículo 225 fracción I de la Ley Federal de Derechos", para contar con un instrumento administrativo que permita comprobar el cumplimiento de las obligaciones fiscales previstas en el precepto antes señalado.

Con la instalación de medidores que cumplan con las características que determine la CONAGUA, será posible llevar un control y seguimiento de los volúmenes de aguas realmente utilizados, y por ende llevar un monitoreo real y preciso de los contribuyentes que causan el derecho por el uso, explotación y aprovechamiento de las aguas nacionales, permitiendo un mejor ejercicio de las facultades de determinación, liquidación y fiscalización.

Para la elaboración del proyecto de estándar de competencia laboral se trabajó en conjunto con la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización, en los grupos y reuniones de trabajo que se lleven a cabo para la generación de las reglas generales, hasta la publicación de las mismas.

 	<p>Elaboración del proyecto del estándar de competencia institucional, para comprobar que los aparatos de medición cumplen con las reglas señaladas en el artículo 225 fracción I de la Ley Federal de Derechos</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 5 de 10</p>	<p>México, 2016</p>	<p>Clave: F.C0.2.04.01</p>

#### 4.- Metodología

Para elaborar el informe de reuniones convocadas con los grupos de trabajo, para la generación de las reglas generales a que se refiere la fracción I del artículo 225 de la LFD, hasta la obtención del proyecto de norma mexicana PROY-NMX-AA-XXX-SCFI-2015, se integró información de las minutas de las reuniones realizadas durante 2016, considerando los aspectos más relevantes comentados en dichas reuniones.

La elaboración del proyecto del Estándar de Competencia Institucional, contempló las siguientes actividades:

##### 4.1.- Desarrollo de la propuesta de estándar de competencia laboral

Elaborar propuesta de estándar de competencia laboral, conforme a la metodología y normativa del CONOCER, considerando la obtención de información de reuniones con personal experto del IMTA, de documentos oficiales de las organizaciones involucradas y de la aplicación de entrevistas con expertos.

##### 4.2.- Reuniones con expertos en la función a estandarizar

Realizar reuniones con expertos para revisar las reglas señaladas en el artículo 225 fracción I de la Ley Federal de Derechos y desarrollar el estándar de competencia, la tabla de especificaciones y el instrumento de evaluación de competencias conforme a la metodología del CONOCER.

##### 4.3.- Realización de pruebas piloto para validar el estándar de competencia



Programar y realizar pruebas piloto para validar el estándar de competencia, con personal experto en la función estandarizada una vez que se haya publicado el proyecto de norma mexicana PROY-NMX-AA-XXX-SCFI-2015.

##### 4.4.- Elaboración de carpeta y presentación al CGCSH

Elaborar la carpeta del estándar de competencia, para su presentación ante el Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico y su posterior trámite de acuerdo a lo establecido a la metodología para la elaboración de estándares de competencia del CONOCER.

##### 4.5.- Elaboración de informe final

Entregar todo el material que se genere durante el proyecto y que sirva para documentar los resultados presentados en el informe final tanto en medio impreso como en electrónico.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Elaboración del proyecto del estándar de competencia institucional, para comprobar que los aparatos de medición cumplen con las reglas señaladas en el artículo 225 fracción I de la Ley Federal de Derechos	 <b>IMTA</b> INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 6 de 10	México, 2016	Clave: <b>F.C0.2.04.01</b>

## 5. Resultados

El IMTA participó con la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización, en todas las reuniones convocadas con los grupos de trabajo, para la generación de las reglas generales a que se refiere la fracción I del artículo 225 de la LFD, hasta la obtención del proyecto de norma mexicana PROY-NMX-AA-XXX-SCFI-2015.

En general el IMTA fungió como asesor, para aclarar los comentarios vertidos por los diversos grupos interesados en el proyecto de NMX.

### 5.1.- Desarrollo de la propuesta de estándar de competencia laboral

El IMTA realizó una propuesta de estándar de competencia laboral, conforme a la metodología y normativa del CONOCER, considerando la información que se obtuvo de tres formas:

- Reunión con personal experto del IMTA.
- Documentos oficiales que se generaron en las sesiones de trabajo.
- Aplicación de entrevista a un experto en la función individual.

El IMTA presentó la propuesta de proyecto a la CONAGUA y al Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico, este último, con el fin de cumplir con el procedimiento que marca el CONOCER, para su posible publicación en el Diario Oficial de la Federación.

### 5.2.- Reuniones con expertos en la función a estandarizar

Se realizó una reunión con el experto en la función de asesorar técnicamente en la medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados, en las que se desarrollaron el estándar de competencia, la tabla de especificaciones y el instrumento de evaluación de competencias conforme a la metodología del CONOCER.




### 5.3.- Realización de pruebas piloto para validar el estándar de competencia

El IMTA realizó las pruebas piloto para validar el estándar de competencia y calibrar el instrumento desarrollado.

### 5.4.- Elaboración de carpeta y presentación al CGCSH

Se presentó al CGCSH el borrador del estándar de competencia laboral para su autorización. Además se preparó la carpeta del estándar de competencia, con los formatos en borrador para su presentación ante el CONOCER y en su caso recibir la retroalimentación correspondiente previa a la publicación en el Diario Oficial de la Federación con el siguiente contenido:

- Análisis de factibilidad
- Carta de presentación del proyecto de EC
- Ficha Técnica
- Mapa Funcional (MF)




 	<p>Elaboración del proyecto del estándar de competencia institucional, para comprobar que los aparatos de medición cumplen con las reglas señaladas en el artículo 225 fracción I de la Ley Federal de Derechos</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 7 de 10</p>	<p>México, 2016</p>	<p>Clave: <b>F.C0.2.04.01</b></p>

- Estándar de Competencia (EC)
- Tabla de especificaciones
- Instrumento de Evaluación de Competencia (IEC)
- Informe de resultados de la Prueba Piloto (PP)
- Carta de cesión de derechos de autor de EC e IEC
- Datos generales de los autores
- Autorización de Logos para certificado
- Imagen de Logo(s) JPG

#### 5.5.- Elaboración de informe final

Todo el material que se generó durante el proyecto y que sirvió para documentar los resultados presentados en el informe final se entregaron tanto en medio impreso como en electrónico. La relación de material entregado fue el siguiente:




- Minutas derivadas de las sesiones de trabajo antes señaladas.
- Documento escrito y en medio electrónico, que contenga la integración de la información derivada de las sesiones de trabajo con motivo de la generación de las reglas generales a que se refiere el artículo 225 fracción I de la LFD: Proyecto de norma mexicana Proy-NMX-AA-XXX-SCFI-2015 "Medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados".
- Documento escrito y en medio electrónico, en el que se muestre el proyecto final del estándar de competencia laboral aprobado por CONAGUA, previo a la presentación al Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico. Estándar de Competencia Institucional: "Asesoría técnica en la medición de volúmenes de aguas nacionales con base en la NMX-AA-XXX-SCFI – vigente" Oficio - Entrega de propuesta de estándar de competencia laboral.
- Documento que demuestre la presentación ante al Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico (CGC SH) o en su caso algún sistema alterno autorizado por la CONAGUA, del estándar de competencia laboral. Carta presentación de proyecto a CONOCER
- Evidencia de pruebas piloto y
- Carpeta para la presentación a la CGC SH

 	<p>Elaboración del proyecto del estándar de competencia institucional, para comprobar que los aparatos de medición cumplen con las reglas señaladas en el artículo 225 fracción I de la Ley Federal de Derechos</p>	 <p><b>IMTA</b> INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 8 de 10</p>	<p>México, 2016</p>	<p>Clave: <b>F.C0.2.04.01</b></p>

## 6.- Conclusiones

Derivado de las reuniones con los expertos de las áreas de Coordinación Hacendaria y Procedimientos Fiscales de la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización, de la Gerencia de Inspección de la Subdirección General de Administración de Agua y del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, se documentó el proyecto de norma mexicana PROY-NMX-AA-XXX-SCFI-2015, así como también el EC diseñado para la “Asesoría técnica en la medición de volúmenes de aguas nacionales con base en la NMX-AA-XXX-SCFI – vigente” que se actualizará conforme evolucione el proyecto de norma mexicana en cuestión.




Se recomienda que el estándar de competencia sólo abarque la cuestión de la asesoría técnica y lo correspondiente a la instalación y transmisión de datos, se documente en otros estándares de competencia.

 	<p>Elaboración del proyecto del estándar de competencia institucional, para comprobar que los aparatos de medición cumplen con las reglas señaladas en el artículo 225 fracción I de la Ley Federal de Derechos</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 9 de 10</p>	<p>México, 2016</p>	<p>Clave: F.C0.2.04.01</p>

## 7.- Bibliografía



NOM 008 SFCI vigente – Lenguaje de unidades de medida  
 NMX-Z -055 IMNC vigente - Metrología  
 NOM 001 SEDE vigente – Referente a las instalaciones eléctricas y dispositivos de medición  
 Arquitectura para el desarrollo de Estándares de Competencia (EC) Versión 5.1 / Mayo 2010  
 CONOCER. Guía Técnica para la integración de Grupos Técnicos. V1.0. México, 2010  
 CONOCER. Guía Técnica para el Desarrollo del Mapa Funcional. V1.0. México, 2010.  
 CONOCER. Guía Técnica para el Desarrollo del Estándar de Competencia. V1.0. México, 2010.  
 CONOCER. Guía Técnica para la Elaboración del Instrumento de Evaluación de Competencia. V1.0. México, 2010.  
 CONOCER Reglas generales y criterios para la integración y operación del Sistema Nacional de Competencias. México, CONOCER, 2009. Puntualizar al jefe de proyecto los pormenores del evento (totales de habitaciones, servicios de café y alimentos recibidos, contingencias de los servicios del hotel, etc.)



 	<p>Elaboración del proyecto del estándar de competencia institucional, para comprobar que los aparatos de medición cumplen con las reglas señaladas en el artículo 225 fracción I de la Ley Federal de Derechos</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 10 de 10</p>	<p>México, 2016</p>	<p>Clave: F.C0.2.04.01</p>

**8.- Anexos - ENTREGABLES**

# ANEXOS (entregables)

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Elaboración del proyecto del estándar de competencia institucional, para comprobar que los aparatos de medición cumplen con las reglas señaladas en el artículo 225 fracción I de la Ley Federal de Derechos	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
<b>ENTREGABLES</b>	México, 2016	Clave: <b>F.C0.2.04.01</b>

**8.1.- Minutas e Informe de reuniones**

**Minutas derivadas de las sesiones de trabajo.**



**COORDINACIÓN DE DESARROLLO PROFESIONAL  
E INSTITUCIONAL  
SUBCOORDINACIÓN DE CERTIFICACIÓN DE PERSONAL**

Memorándum Núm.: RJE.05.03.- 001

Asunto: Entrega de la minuta por la primera sesión de trabajo

Jiutepec, Mor., a 31 de agosto de 2016

**LUIS VIDAL GUERRERO DÍAZ**  
**Subgerente de Coordinación Hacendaria y**  
**Procedimientos Fiscales de la Coordinación**  
**General de Recaudación y Fiscalización**

**PRESENTE**

Con el objetivo de atender de manera puntual los comentarios realizados al anteproyecto de NMX Medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados, me es grato adjuntar al presente, la minuta de la primera sesión de trabajo entre el IMTA y la Coordinación de Recaudación y Fiscalización, con la finalidad de tener un documento consensado para la Subdirección General de Administración del Agua y poder continuar con la discusión de dicho documento en el grupo interno de la Conagua.

Lo anterior, como parte de los compromisos derivados del Convenio de Colaboración CNA-2016-CGRF-05 signado por el IMTA con la CONAGUA, para realizar los trabajos consistentes en "Elaboración del proyecto del Estándar de Competencia Institucional, para comprobar que los aparatos de medición cumplen con las reglas señaladas en el artículo 225 fracción I de la Ley Federal de Derechos".

Quedo atento a sus comentarios. Aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE,**  
**EL SUBCOORDINADOR**

**M. EN A. ARMANDO MENDIOLA MORA**

Con copia para:

M. en C. Rita Vázquez del Mercado Arribas.- Coordinadora de Desarrollo Profesional e Institucional.- IMTA.- Presente.



**Generales**

<b>Lugar:</b>	Sala de juntas de la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización.
<b>Hora y fecha:</b>	12:00 horas del 29 de agosto de 2016
<b>Tema:</b>	Seguimiento a comentarios al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados
<b>Objetivo:</b>	Atender de manera puntual los comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados, con la finalidad de tener un documento consensuado por la Subdirección General de Administración del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización y poder continuar con la discusión de dicho documento en el grupo interno de la Conagua.
<b>Asistentes:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luis Vidal Guerrero Díaz Subgerente de Coordinación Hacendaria y Procedimientos Fiscales de la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización</li> <li>• Armando Mendiola Mora Subcoordinador de Certificación de Personal del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua</li> <li>• Jaqueline Hernández Muñoz Jefe de proyecto de la Subgerencia de Coordinación Hacendaria y Procedimientos Fiscales</li> <li>• Ángel Saúl Reyes Lastiri Jefe de proyecto en el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua</li> </ul>

**Desarrollo**

Asunto	Acuerdos
<p>1. El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización analizaron cada uno de los comentarios realizados en el memorando B00.2.557 de 25 de mayo de 2016 emitido por la Subdirección General de Administración del Agua con la finalidad de llegar a un acuerdo en cada uno de ellos.</p> <p>A continuación, se presentan cada uno de dichos comentarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La Ley Federal sobre Metrología y Normalización en su artículo 3°, fracción IV-A, establece que el contenido de una Norma Mexicana también es susceptible de verificar su cumplimiento a través de unidades de verificación, razón por la cual no existe impedimento alguno para que el anteproyecto de mérito tenga la naturaleza</li> </ul>	<p>1.1 La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización indica que, del análisis realizado con el Subdirector General Jurídico y posterior reunión con el Director General, se determinó que el anteproyecto que ocupa a esta minuta tendrá la naturaleza jurídica de norma mexicana.</p>





<p>jurídica de norma mexicana.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Existen otros proyectos que requieren de que la norma mexicana de medición de volúmenes de aguas nacionales ya esté en vigor, además que los tiempos de emisión de una norma mexicana son más rápidos en comparación de una norma oficial mexicana, razón por la cual es conveniente que el citado anteproyecto tenga la característica de norma mexicana.</li></ul>	
<p>2. La norma abarca de forma indistinta los aspectos de los sistemas de medición y de los medidores, tratando de atender al mismo tiempo sus características, siendo que son dos mecanismos diferentes para determinar caudal.</p> <p>La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización señaló que ante la incertidumbre en el tiempo que llevará la modificación de la NOM-012-SCFI-1994 y su publicación en el Diario Oficial de la Federación, además de la necesidad y premura de contar con disposiciones que regulen los requisitos mínimos que deberán cumplir los medidores totalizadores de aguas nacionales es que se necesita que dicho aspecto se contemple en el anteproyecto de la NMX, en el entendido de que cuando se publique en el Diario Oficial de la Federación las modificaciones a la NOM-012-SCFI-1994 y de contener los requisitos previstos en la ISO 4064-1:2014, se modificaría la NMX para que en cuanto a las características de los medidores se remita a lo dispuesto en la NOM-012-SCFI.</p>	<p>2.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización están de acuerdo en dejar en el contenido del anteproyecto de la NMX las características de los medidores hasta que se publique en el Diario Oficial de la Federación las modificaciones a la NOM-012-SCFI-1994 y de contener los requisitos previstos en la ISO 4064-1:2014, se modificaría la NMX para que, en cuanto a las características de los medidores se remita a lo dispuesto en la NOM-012-SCFI.</p>
<p>3. Las estructuras como vertedores y canales Parshall son elementos primarios de medición, pero no pueden ser considerados medidores, ya que al ser medidores deprimógenos dependen de la medición del gradiente de presión aguas arriba y aguas abajo de la cresta o de la garganta.</p> <p>El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua explicó que los vertedores pasan por el principio de cambio de régimen y es una característica primaria, entonces lo único que se debe medir es</p>	<p>3.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización acuerdan modificar el texto del punto 6.3 inciso a) para agregar el sensor de burbujeo y quedar así:</p> <p>“a) Tipo: Sensor de nivel sin contacto con el agua, tipo ultrasónico o radar o burbujeo, en aquellos casos en que la superficie del agua presente espuma el sensor deberá ser de burbujeo.”</p>



<p>el nivel aguas arriba y con solo medir el nivel se determina el dato. Entonces el sistema de garganta de cambio de régimen tiene la siguiente secuencia: medir el nivel, con este valor se aplica un modelo matemático para conocer el gasto, por tal razón se indica que es un sistema de medición que debe tener un sensor de nivel con ciertas especificaciones indicadas en el punto 6.3 y en el Anexo B.</p> <p>Asimismo, con el propósito de atender el comentario citado, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua propuso incluir en el punto 6.3 inciso a) el siguiente texto: "a) Tipo: Sensor de nivel sin contacto con el agua, tipo ultrasónico o radar o burbujeo, en aquellos casos en que la superficie del agua presente espuma el sensor deberá ser de burbujeo."</p>	<p>Con dicha modificación se atiente el comentario de la Subdirección General de Administración del Agua.</p>
<p>4. Se habla de medidores volumétricos, que son aquellos que cuentan con cámaras internas móviles, dejando a un lado el resto de las tecnologías, aunque posteriormente se mencionen, lo que representa una contradicción.</p> <p>El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización propusieron prescindir de la palabra "volumétrico" en los puntos 8.1 y 10.2 inciso a) del texto del anteproyecto de la NMX, a fin de atender el comentario de la Subdirección General de Administración del Agua.</p>	<p>4.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización están de acuerdo en prescindir de la palabra "volumétrico" en los numerales 8.1 y 10.2 inciso a) del texto del anteproyecto de la NMX.</p> <p>Con dicha modificación se atiente el comentario de la Subdirección General de Administración del Agua.</p>
<p>5. Los objetivos de la propuesta de norma no son claros y abarcan aspectos que no son parte de la misma, como son la metodología para medir volúmenes o los requisitos de los lugares donde no se puedan colocar los medidores, etc.</p> <p>La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización externó la concepción general de la estructura del anteproyecto de la NMX, en el sentido de establecer todos los requisitos que la Comisión Nacional del Agua estima indispensables para asegurar la correcta medición de volúmenes de aguas nacionales extraídos, permitiendo la transmisión vía remota de los datos de medición, por ello es necesario establecer la metodología para determinar el volumen extraído en aquellos aprovechamientos (superficiales), donde sea imposible o inadecuado instalar un medidor de carrete y se</p>	<p>5.1 Este comentario queda solventado con la información expuesta por la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización referida en el apartado de "Asunto" de este numeral, la cual formará parte de la respuesta a la Subdirección General de Administración del Agua.</p>

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten signature]*





<p>requiera un sistema de medición, cuyos componentes calcularán valores que serán considerados en una metodología para determinar el volumen de aguas nacionales extraídos en determinado periodo.</p>	
<p>6. Con respecto al procedimiento para transmitir los datos de medición a la autoridad que corresponda, el objetivo se debe referir a los requisitos mínimos que debe de presentar el medidor para la transmisión de datos.</p> <p>La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización comentó que ya existe experiencia en la Conagua con la recepción remota de datos de medición, tal es el caso de los medidores de conductividad eléctrica instalados para determinar la cantidad de sólidos disueltos totales en el agua y poder determinar volúmenes exentos en el pago del derecho por el uso de aguas nacionales al tener la calidad de salobres, datos que son enviados a través de la cadena especificada en las Reglas Generales a que se refiere el artículo 224 fracción VI de la Ley Federal de Derechos, por ello es importante mencionar que el dato está dividido por <i>pipes</i> (   ) y dependiendo de la ubicación del dato es el concepto que se está reportando, por ello es muy importante incluir en la NMX cuál es la manera de mandar los datos de medición.</p> <p>La Subdirección General de Administración del Agua señaló en su documento la inquietud en cuanto a que cables que estén dentro del cuerpo de medidores que contengan de unidad para transmitir el dato de medición sea necesaria su verificación, para tales efectos la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización propuso incorporar en el numeral 10.6 un inciso c) con el siguiente texto: Verificación del cableado: El cableado que <b>esté expuesto</b> deberá cumplir con los requisitos que marca el numeral K.2.1 del apéndice normativo K de esta norma.</p>	<p>6.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización están de acuerdo en incluir un inciso c) al numeral 10.6 inciso c) al quedar como sigue: Verificación del cableado: El cableado que <b>esté expuesto</b> deberá cumplir con los requisitos que marca el numeral K.2.1 del apéndice normativo K de esta norma.</p> <p>Con dicha modificación se atiente el comentario de la Subdirección General de Administración del Agua.</p>
<p>7. El término de conducción no es adecuado, se considera se utilice el término conducto que es el sustantivo.</p> <p>La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización coincide que en el rubro de "Definiciones" en el punto 3.1 se debe adecuar el</p>	<p>7.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización acuerdan sustituir en el anteproyecto de la NMX la palabra "conducción" por "conducto".</p>



<p>texto y quedar de la siguiente forma: "conducto"</p>	<p>Con dicha modificación se atiente el comentario de la Subdirección General de Administración del Agua.</p>
<p>8. El diámetro nominal es un número entero expresado en pulgadas y aceptado por los fabricantes de tuberías, porque al hacer la conversión a milímetros o centímetros ya no se tiene un número entero.</p> <p>El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua explicó que las Instituciones deben usar el Sistema General de Unidades de Medida al amparo de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, además que la unidad de una decimal es un entero de decimal, por lo que es correcto indicar en el punto 3.4 el término "número entero", pero a fin de esclarecer el texto propuso cambiar dicho término por "número real".</p>	<p>8.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización están de acuerdo en cambiar en el numeral 3.4 del anteproyecto de la NMX el término "número entero" por "número real".</p> <p>Con dicha modificación se atiente el comentario de la Subdirección General de Administración del Agua.</p>
<p>9. Las definiciones 3.7 a la 3.9 no son necesarias de expresar en el proyecto de norma mexicana, ya que son conceptos teóricos de hidráulica mismos que en el momento de instalar un medidor, éste ya debe de cumplir con los correspondientes tipos de flujos para poder operar de acuerdo a las características de fabricación para su correcto funcionamiento.</p> <p>La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización señaló que era necesario y recomendable mantener las definiciones de los numerales 3.7, 3.8 y 3.9, aun cuando puedan considerarse definiciones teóricas, porque asegurarían la interpretación correcta de la NMX y sus conceptos.</p>	<p>9.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación de Recaudación y Fiscalización están de acuerdo en mantener las definiciones de los numerales 3.7, 3.8 y 3.9 en el anteproyecto de la NMX.</p>
<p>10. En la definición del número de Froude, en el denominador de la ecuación no coincide el símbolo del valor de la profundidad media de la sección transversal con la explicación de cada parámetro.</p> <p>El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua coincide en la observación.</p>	<p>10.1 La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización y el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua acuerdan corregir la fórmula establecida en el numeral 3.14 del anteproyecto de la NMX, cambiando la "Y" por la "y".</p> <p>Con dicha modificación se atiente el comentario de la Subdirección General de Administración del Agua.</p>
<p>11. Es importante aclarar que la ubicación del medidor debe de ser antes de derivaciones.</p>	<p>11.1 Se acuerda en conservar la expresión bifurcación.</p>

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*





<p>El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua señaló que técnicamente lo correcto es llamar bifurcaciones a la división de un conducto en dos o más conductos, además que derivación aplica para cuerpos de agua superficiales naturales.</p>	
<p>12. En la definición 3.16 el sitio de medición del volumen hace referencia al punto señalado en el título de asignación o concesión, sin embargo, la norma busca definir las características de los medidores en aprovechamientos de hecho y de derecho.</p>	<p>12.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización, están de acuerdo en modificar la definición del numeral 3.17 quedar en los siguientes términos: Lugar geográfico donde efectivamente se extrae el volumen de aguas nacionales usado, explotado o aprovechado.</p> <p>Con dicha modificación se atiente el comentario de la Subdirección General de Administración del Agua.</p>
<p>13. En la definición 3.18 y 3.19 que se refieren al tiempo de muestreo, deberá indicarse que es el tiempo que toma el aforo del gasto, para no confundir el término con el muestreo de calidad del agua. Ahora bien, si el objetivo de la norma es definir las características de los equipos de medición, no es necesario aforar el caudal.</p> <p>El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua explicó que hay equipos instantáneos y otros tardan cierto tiempo, el tiempo de travesía es de un minuto y el tiempo de toma de muestra puede ser de uno o cinco o quince minutos, por esa razón se especifica el "tiempo de muestra" sin embargo, es correcta la apreciación hecha por la Subdirección General Administración del Agua, razón por la cual propone modificar el concepto "Tiempo de muestreo" por "Tiempo de aforo", pero para el caso del concepto "Tiempo de toma de muestra" ahí si es prudente el concepto dado que es el periodo utilizado para registra el aforo situación por la cual se propone ajustar el texto de la definición.</p>	<p>13.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización están de acuerdo en cambiar el texto de los numerales 3.19 y 3.20 (antes 3.18 y 3.19) para quedar como sigue:</p> <p>3.19 Tiempo de aforo. Duración del aforo.</p> <p>3.20 Tiempo de toma de muestra <math>t_n</math>. Valor numérico de la hora universal cuando se termina el aforo.</p> <p>Con dicha modificación se atiente el comentario de la Subdirección General de Administración del Agua.</p>
<p>14. En la definición 3.21 relativa a la verificación, se indica que ésta será realizada por la Comisión Nacional del Agua o por unidades de verificación; sin embargo, éstas solo podrían ser empleadas en los procedimientos de evaluación de la conformidad de Normas Oficiales Mexicanas, de acuerdo a lo dispuesto por el artículo 84 de la Ley Federal Sobre Metrología y</p>	<p>14.1 Se acuerda que la conformidad de la NMX sea evaluada por unidades de verificación.</p>

*[Handwritten notes and signatures in blue ink on the left margin, including a large circle and several initials.]*



<p>Normalización.</p> <p>La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización, explicó que la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización con independencia de lo que señala en el numeral 84, tuvo una reforma posterior, en el artículo 3° (adicionando la) fracción IV-A en la que se define: <b>Evaluación de la conformidad: la determinación del grado de cumplimiento con las normas oficiales mexicanas o la conformidad con las normas mexicanas, las normas internacionales u otras especificaciones, prescripciones o características. Comprende, entre otros, los procedimientos de muestreo, prueba, calibración, certificación y verificación;</b> y derivado de esa reforma es que ya existen NMX vigentes que tienen procesos de evaluación de la conformidad.</p>	
<p>15. En la definición 3.23 y 3.24 se indica que la verificación inicial y periódica será llevada a cabo por los propios usuarios, no es claro qué requisitos deberán de cumplir los mismos para considerar que es efectiva dicha verificación, ni cuál será la instancia que validará dicha verificación, máxime considerando que al no haber un sistema para la recepción de las lecturas, no podría verificarse la transmisión de la información, ni se indica el periodo de vigencia de la verificación inicial.</p> <p>La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización detalló que la verificación periódica siempre se va a realizar por unidades de verificación, la inicial es cuando se adquiere un medidor nuevo o uno seminuevo pero recién instalado en el aprovechamiento, en ese momento por primera vez se verifica por una unidad y dependiendo de la tecnología del medidor la norma establece con qué frecuencia se tiene que verificar periódicamente para constatar que sigue funcionando de manera adecuada, mientras que la Conagua podrá realizar <u>verificaciones extraordinarias</u> en el momento que lo requiera, pudiendo designar a una unidad de verificación para tal propósito.</p>	<p>15.1 Se acordó en que no existe incertidumbre en la regulación de las verificaciones inicial y periódica, por lo que los numerales 3.24 y 3.25 (antes 3.23 y 3.24) se quedan con la misma redacción.</p>
<p>16. El rango de 13 a 800 mm no son diámetros nominales, el rango sería aproximadamente</p>	<p>16.1 Se explicará la respuesta a la Subdirección General de Administración del Agua.</p>





<p>entre 1/2 pulgada y 32 pulgadas, que no corresponden a los 13 y 800 mm respectivamente.</p> <p>El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua explicó que el rango de 13 a 800 mm está definido en la NOM-012.</p>	
<p>17. No se especifica cómo se definieron los límites del rango de 13 y 800 mm.</p> <p>El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua explicó que el rango de 13 a 800 mm está definido en la NOM-012.</p>	<p>17.1 Quedará solventado este punto con la información proporcionada por el Instituto Mexicano de Tecnologías del Agua.</p>
<p>18. No se justifica que los medidores electromagnéticos y ultrasónicos de tiempo en tránsito no se aplican en tuberías menores a 800 mm; en muchos casos estos tipos de medidores funcionan con un porcentaje de error muy bajo, por lo que no se entiende por qué se discriminan.</p> <p>El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua indicó que no se discriminan y tomando en cuenta la recomendación de la Subdirección General de Administración del Agua en la Figura 1.- Diagrama de selección para los diámetros entre 13 y 800 mm y en el apartado 6.1 se indicará que los equipos pueden contar con el certificado internacional emitido conforme a la ISO-4064-1:2014 y de la certificación de la NOM-012-SCFI-1994 o.</p>	<p>18.1 Quedará solventado este punto con la información proporcionada por el Instituto Mexicano de Tecnologías del Agua.</p>
<p>19. Los aforadores de cambio de régimen de cresta delgada triangular que son conocidos en el mercado como vertedores triangulares miden el gasto instantáneo que pasa por su cresta, por lo que su uso no está en función directa del volumen anual de aguas nacionales extraídas.</p> <p>El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua indicó que para contabilizar el volumen con un vertedor triangular se utiliza el modelo indicado en el apartado 8 de la norma NMX.</p>	<p>19.1 Quedará solventado este punto con la información proporcionada por el Instituto Mexicano de Tecnologías del Agua.</p>
<p>20. No se hace mención de los diferentes tipos de vertedores, rectangulares, trapezoidales, Cipolletti o sus variantes con contracciones.</p> <p>El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua indicó, que en la Norma se incluyeron las</p>	<p>20.1 Quedará solventado este punto con la información proporcionada por el Instituto Mexicano de Tecnologías del Agua.</p>



<p>estructuras vertedoras más usuales para medir las aguas nacionales y por cuestión regulatoria es conveniente establecer sólo los sistemas de medición que aseguren a Conagua un mejor control.</p>	
<p>21. En los medidores para flujo a presión en conducciones con diámetros nominales entre trece y ochocientos milímetros (13 mm &lt; DN &lt; 800 mm) no se hace mención para el uso de medidores ultrasónicos.</p> <p>Este punto queda aclarado con lo indicado en inciso 18.</p>	<p>21.1 Quedará solventado este punto con la información proporcionada por el Instituto Mexicano de Tecnologías del Agua.</p>
<p>22. En el caso de los medidores de efecto Doppler, éstos funcionan cuando se encuentran partículas suspendidas en el fluido (o con turbiedad) que permitan la medición de la velocidad, en el caso de aguas sin sólidos suspendidos, no se podrán usar estos medidores, por lo que su selección no está en función del diámetro del conducto.</p> <p>El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua indicó, que los medidores de ultrasónicos de efecto doppler se proponen para canales a superficie libre y es muy poco probable contar con un escurrimiento con sólidos en suspensión que no permitan aplicar esta técnica de medición</p>	<p>22.1 Quedará solventado este punto con la referencia del IMTA.</p>
<p>23. Para los medidores ultrasónicos, es importante mencionar que la instalación de los transductores debe de ser permanente, de lo contrario sería manipulable la toma de lecturas y no se garantizaría el guardado de las lecturas acumulables.</p> <p>El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua indicó, que los medidores para diámetros entre 13 a 800 mm son carretes bridados, por lo tanto, son de instalación permanente, en el caso de diámetros mayores la sujeción es necesaria por la forma de instalar el sistema de medición.</p>	<p>23.1 Quedará solventado este punto con la información proporcionada por el Instituto Mexicano de Tecnologías del Agua.</p>
<p>24. En el punto 6.3, se indica que el rango de medición del equipo ultrasónico o de radar debe ser capaz de medir una carga hidráulica entre 0 y 2 metros, lo que implica que el vertedor estaría fuera del caudal definido menor a 10 litros por segundo y no se indica cómo se calcularía la tolerancia nominal en campo, en virtud de que</p>	<p>24.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización acuerdan modificar el límite máximo de la medida del tirante de 0.4 a 1.0 metros, contenido en el numeral 6.3 inciso b.</p>

Handwritten blue marks: a star and a circle with an arrow pointing to the bottom-left corner of the table.

Handwritten blue marks: a signature and another signature.





<p>los vertedores dependen de su ubicación.</p>	<p>Con dicha modificación se atiende el comentario de la Subdirección General de Administración del Agua.</p>
<p>25. La instalación de los transductores en equipos de medición ultrasónicos está en función de varios parámetros , como son el diámetro de la tubería, la intensidad de señal, el grosor de la tubería, etc., por lo que el arreglo de los transductores puede ser en "v", "z" o "w", sin importar si son ATT2 o ATT 4, ya que lo importante es que cumplan con las características metrológicas de exactitud mencionadas en el numeral 5.13 características metrológicas y subíndices de la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SCFI-1994 "Medición de flujo de agua en ductos cerrados de sistemas hidráulicos - medidores de agua potable fría - especificaciones", que deben ser adecuados los conceptos de campo inferior, campo superior definidos en función de los gastos mínimo, máximo y de transición de los que habla la NOM-012-SCFI-1994.</p> <p>El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua indicó, que los equipos ultrasónicos que se mencionan en el apartado 6.5.1 de la norma, son para canales a superficie libre y la instalación es sólo en "Z", tal como, lo indica la ISO 6416:2004.</p>	<p>25.1 Quedará solventado este punto con la información proporcionada por el Instituto Mexicano de Tecnologías del Agua.</p>
<p>26. El método de Winter-Kennedy es muy específico para los sistemas que utilizan turbinas (hidroeléctricas), por lo que no se requiere el empleo de éste si se instala un medidor a la salida de la cortina de la presa del sistema de generación hidroeléctrico, ya que de medirse el flujo en la turbina no se considerarían las pérdidas por evaporación en los canales de conducción a las turbinas.</p> <p>El Instituto de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización, señalaron la importancia de prever un método de medición para centrales hidroeléctricas al ser los mayores usuarios de aguas nacionales, cuyo impacto recaudatorio y administrativo es muy significativo, adicional que con las reformas a la legislación del sector energético se vislumbra inversiones privadas en la generación hidroeléctrica de energía.</p>	<p>26.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización acuerdan mantener el método de Winter-Kennedy en el anteproyecto de la NMX.</p>

*(Handwritten marks and signatures in blue ink)*



<p>27. En el punto 7.1 se indica que se deberá colocar el medidor en una tubería circular recta sin obstrucciones, y que debe contar con una longitud de al menos 10 diámetros, sin indicar si es aguas arriba o abajo del medidor y sin considerar que esta especificación no es la misma para todas las tecnologías, en virtud de que los medidores ultrasónicos o electromagnéticos requieren menores distancias a piezas especiales y no se considera el uso de perfiladores de flujo.</p>	<p>27.1 La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización y el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua no recomiendan el uso de perfiladores, ya que es una estructura que cambia la condición de calibración del equipo.</p>
<p>28. Es erróneo indicar que la posición del medidor debe ser horizontal, ya que en conductos a presión los medidores pueden colocarse de forma diagonal e incluso vertical.</p> <p>El Instituto de Tecnología del Agua indicó que la forma que asegura en mayor medida la correcta medición de volúmenes de aguas nacionales extraídos es con la instalación horizontal del medidor, sin embargo, podría aceptarse la instalación de medidores en posición vertical siempre y cuando el flujo sea ascendente, en ese sentido se modifica el numeral 7.1, inciso a del anteproyecto.</p>	<p>28.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización acuerdan modificar el numeral 7.1 inciso a, para quedar en los siguientes términos:</p> <p>a) La posición del medidor debe ser horizontal, o bien vertical siempre y cuando el flujo de agua se ascendente.</p>
<p>29. Es recomendable indicar que no se permiten medidores de silleta para evitar que se desmonten éstos del lomo de la tubería y que en el caso de los medidores ultrasónicos, éstos deben contar con los transductores integrados al carrete del medidor, que no se permite la instalación de los mismos a través de abrazaderas.</p> <p>El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua comentó que dicho riesgo no se corre dado que en el apéndice normativo A sólo permite medidores de carrete, dejando fuera a los de silleta o que se instalen con abrazaderas.</p>	<p>29.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, coincide en que no existiría el riesgo a que se refiere el comentario en análisis y acuerda con la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización innecesario establecer indicaciones adicionales para evitar dicho riesgo.</p>
<p>30. En el punto 7.2 de las consideraciones para la ubicación de la estación de aforo para conductos a superficie libre, se indica que se instalarán en cauces rectos, sin embargo no se medirá el caudal de un río sino de un aprovechamiento que se conduce a través de canales.</p> <p>El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua,</p>	<p>30.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización acuerdan modificar el numeral 7.2, inciso a del anteproyecto, para quedar en los siguientes términos:</p> <p>a. Contar con un tramo recto de canal de al</p>





<p>coincide que lo apropiado es referirse a un tramo recto de canal en lugar de un "cauce recto".</p>	<p>menos 10 veces el ancho de la superficie libre del agua del sitio de medición.</p> <p>Con dicha modificación se atiente el comentario de la Subdirección General de Administración del Agua.</p>
<p>31. En medidores deprimógenos con elementos primarios como vertedores, es más conveniente indicar la carga hidráulica mínima y máxima sobre la cresta evitando condiciones de sumergencia, más que hacer referencia al flujo crítico, por ejemplo, en secciones no rectangulares como trapecios o de formas no regulares, no se aclara las profundidades medias de qué parte de la geometría se definen para determinar el número de Froude y por ejemplo en caso de una sección trapezoidal no se aclara si el ancho se considerará en la plantilla o en la superficie.</p>	<p>31.1 Con los comentarios indicados en el punto 3 quedará solventado este punto.</p>
<p>32. En el punto 8.2, donde se indica la acumulación de gastos en periodos de 24 horas, no se indica cómo se determinaría el régimen de operación diario del aprovechamiento o si éste será expresado por el usuario, ya que de la precisión de la determinación del régimen de operación depende la exactitud de la medición.</p> <p>En el apartado 8 de la norma indica la contabilización continua de gasto, independiente del régimen de operación del usuario.</p>	<p>32.1 Quedará solventado este punto con la información proporcionada por el Instituto Mexicano de Tecnologías del Agua.</p>
<p>33. En el punto 8.3 se indica el procedimiento de determinación de la incertidumbre en la medición, sin indicar cómo se utiliza este valor intrínseco de cada medición.</p> <p>El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua indica que la incertidumbre global en la medición del nivel, está referida a cada uno de las técnicas de medición y en forma global se traslada en la medición volumétrica.</p>	<p>33.1 Quedará solventado este punto con la información proporcionada por el Instituto Mexicano de Tecnologías del Agua.</p>
<p>34. En este punto se indica que la información de medición enviada a la Comisión surtirá efectos jurídicos a partir de la verificación al medidor, lo que implica que la CONAGUA deberá revisar los 525,071 aprovechamientos inscritos en REPDA, más las nuevas inmatriculaciones y los aprovechamientos de hecho.</p>	<p>34.1 Quedará solventado este punto con la información proporcionada por la Coordinación de Recaudación y Fiscalización.</p>

*(Handwritten blue marks and signatures on the left margin)*



<p>La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización comparte que en el apartado 3 DEFINICIONES y en el 10 EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD se establece de manera precisa que el procedimiento de verificación inicial y periódico será realizado por unidades de verificación acreditadas por la entidad autorizada por la Secretaría de Economía y aprobadas por la Comisión Nacional del Agua; con independencia de que dicha Comisión conservará atribuciones para realizar verificaciones extraordinarias en los casos y en el momento que así lo determine. En ese sentido a Conagua no le corresponderá verificar de manera ordinaria los 525071 aprovechamientos inscritos en REPDA.</p>	
<p>35. El uso de Unidades de Verificación está determinado exclusivamente a las Normas Oficiales Mexicanas de acuerdo a lo dispuesto por el artículo 84 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización, por lo que se obligaría a la CONAGUA a revisar todos los medidores sujetos a esta norma con personal propio.</p> <p>La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización, explicó que la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización con independencia de lo que señala en el numeral 84, tuvo una reforma posterior, en el artículo 3° (adicionando la) fracción IV-A en la que se define: <b>Evaluación de la conformidad: la determinación del grado de cumplimiento con las normas oficiales mexicanas o la conformidad con las normas mexicanas, las normas internacionales u otras especificaciones, prescripciones o características. Comprende, entre otros, los procedimientos de muestreo, prueba, calibración, certificación y verificación;</b> y derivado de esa reforma es que ya existen NMX vigentes que tienen procesos de evaluación de la conformidad.</p>	<p>35.1 Quedará solventado este punto con la información proporcionada por la Coordinación de Recaudación y Fiscalización.</p>
<p>36. De igual forma, no se indica la forma en que los medidores serán verificados si únicamente es por su instalación, o en su caso serán retirados y enviados a bancos de prueba de laboratorios de calibración acreditados para ello, ni que deberán repararse o sustituirse en caso de que la</p>	<p>36.1 Quedará solventado este punto con la información proporcionada por la Coordinación de Recaudación y Fiscalización.</p>

X

Handwritten mark

Handwritten mark

Handwritten signature



<p>exactitud no sea la adecuada. Tampoco se menciona si se considerarán los certificados de calibración emitidos por los fabricantes.</p> <p>La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización indicó que para los medidores con partes móviles la verificación será anual y para los equipos sin partes móviles será cada cinco años, numeral 10.2. En el apartado 6.1 y 6.2 se aceptan los certificados emitidos por los fabricantes para la ISO-4064-1:2014 y la NOM-012-SCFI-1994. Las reparaciones están indicadas en el numeral 10.12, en el sentido que deberá realizarse por personal con certificado en el estándar de competencia correspondiente, concatenado que cuando un medidor es reparado requiere de una verificación inicial toda vez que pierde efectos jurídicos la verificación del medidor cuando funcionaba.</p>	
<p>37. El apéndice C que se refiere al método Winter-Kennedy se considera que no es necesario, ya que los medidores de las aguas nacionales pueden ser colocados en los canales de llegada a las turbinas, considerando de esa forma las posibles pérdidas por evaporación.</p> <p>El Instituto de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización, señalaron la importancia de prever un método de medición para centrales hidroeléctricas al ser los mayores usuarios de aguas nacionales, cuyo impacto recaudatorio y administrativo es muy significativo, adicional que con las reformas a la legislación del sector energético se vislumbra inversiones privadas en la generación hidroeléctrica de energía.</p>	<p>37.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización acuerdan mantener el método de Winter-Kennedy en el anteproyecto de la NMX.</p>
<p>38. Los apéndices D al G describen las bases hidráulicas de los elementos primarios de infraestructura como vertedores, canales Parshall, de garganta larga y SANIIRI; sin embargo, no se hacen las aclaraciones constructivas de taludes, pendientes máximas de los canales, ni las proporciones geométricas específicas de cada componente, que en caso de que no fueran construidas exactamente bajo esas especificaciones, la medición sería inexacta.</p> <p>En el apartado 7.2 se indican las condiciones</p>	<p>38.1 Quedará solventado este punto con la información proporcionada.</p>





<p>mínimas para instalar un medidor a superficie libre y se complementa con lo indicado en el Apéndice E, F, G en función de tipo estructura o equipo de medición por instalar.</p>	
<p>39. El apéndice K que se refiere a las especificaciones para los componentes para la medición únicamente se refiere a las características de dataloggers y unidades de transmisión, sin considerar el resto de los elementos de medición, incluyendo la descripción del sistema de georreferenciación que se utilizará para ubicar el aprovechamiento ni el medidor.</p> <p>La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización señaló que en el apartado 9 se está exigiendo el envío de las coordenadas donde está ubicado el medidor para tales efectos se está indicando que dicha información deberá ser registrada por la unidad de verificación a través de un receptor de sistema de posicionamiento global (GPS) que cumpla con las características mínimas para recibir la señal de al menos cuatro satélites al momento de la toma de la coordenada. Asimismo, recordó que en apartado 9 únicamente se regula los elementos necesarios para la transmisión del dato de medición a la Conagua mientras que en apartados anteriores se establecen los elementos para realizar la medición de los volúmenes de aguas nacionales.</p>	<p>39.1 Quedará solventado este punto con la información proporcionada por la Coordinación de Recaudación y Fiscalización.</p>
<p>40. Es importante mencionar que el costo de un equipo de transmisión de estas características (por ejemplo el empleo de gabinetes con especificación NEMA-4X o IP-66 con certificación NMX-CC-9001-IMNC -2008, con mirilla de policarbonato para poder ver la pantalla) estaría alrededor de 870 dólares, de forma adicional al medidor, que pudiera ser excesivo para pequeños usuarios aun cuando pueda hacer deducible el costo del medidor, que no considera su instalación ni costos de mantenimiento ni calibración; de igual forma, no está considerado el costo de cada transmisión, que en lugares donde no hay cobertura celular tendría que ser vía satélite.</p> <p>La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización señaló que sí será deducible</p>	<p>40.1 Quedará solventado este punto con la información proporcionada por la Coordinación de Recaudación y Fiscalización.</p>

X





<p>además del costo de adquisición e instalación del medidor los gastos de medición y transmisión, además que confirmó que la verificación de la existencia de un gabinete que cumpla con los requisitos marcados en la NMX sólo será para aquellos equipos instalados en la intemperie, lo cual se constata con el contenido del número 8 de la tabla prevista en el numeral 6.6.</p>	
<p>41. El apéndice informativo que describe el método área velocidad no es conveniente incluirse, en virtud de que este método solamente permite determinar gastos instantáneos y no volúmenes anuales, por lo que la conversión requiere conocer el régimen de operación anual del aprovechamiento.</p> <p>El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua indicó que Apéndice Informativo Al Método de área-velocidad es la técnica de medición para verificar los gastos instantáneos en el apéndice normativo J.</p>	<p>41.1 Quedará solventado este punto con la información proporcionada por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.</p>

Siendo las 15:30 horas del día de su inicio se cierra la presente minuta, estando de acuerdo todos los que en ella intervinieron.

**Armando Mendiola Mora**  
Subcoordinador de Certificación de Personal  
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

**Ángel Saúl Reyes Lastiri**  
Jefe de Proyecto del Instituto Mexicano de  
Tecnología del Agua

**Luis Vidal Guerrero Díaz**  
Subgerente de Coordinación Hacendaria y  
Procedimientos Fiscales de la Coordinación  
General de Recaudación y Fiscalización

**Jaqueline Hernández Muñoz**  
Jefe de proyecto de la Subgerencia de  
Coordinación Hacendaria y Procedimientos  
Fiscales



**COORDINACIÓN DE DESARROLLO PROFESIONAL  
E INSTITUCIONAL  
SUBCOORDINACIÓN DE CERTIFICACIÓN DE PERSONAL**

Memorándum Núm.: RJE.05.03.- 002

Asunto: Entrega informe de sesión de trabajo

Jiutepec, Mor., a 01 de septiembre de 2016

**LUIS VIDAL GUERRERO DÍAZ**  
**Subgerente de Coordinación Hacendaria y**  
**Procedimientos Fiscales de la Coordinación**  
**General de Recaudación y Fiscalización**

**PRESENTE**

Con el objetivo de atender de manera puntual los comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados, me es grato adjuntar al presente el informe de la minuta de trabajo de la reunión celebrada entre la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización y el IMTA, el pasado 29 de agosto de 2016.

Lo anterior, como parte de los compromisos derivados del Convenio de Colaboración CNA-2016-CGRF-05 signado por el IMTA con la CONAGUA, para realizar los trabajos consistentes en "Elaboración del proyecto del Estándar de Competencia Institucional, para comprobar que los aparatos de medición cumplen con las reglas señaladas en el artículo 225 fracción I de la Ley Federal de Derechos".




Quedo atento a sus comentarios. Aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE,**  
**EL SUBCOORDINADOR**

  
**M. EN A. ARMANDO MENDIOLA MORA**

Con copia para:

M. en C. Rita Vázquez del Mercado Arribas.- Coordinadora de Desarrollo Profesional e Institucional.- IMTA.- Presente.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES		Informe de comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados SGAA	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 1 de 15		México, 2016	

# **Informe comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados**

REALIZADOS POR LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN  
DEL AGUA MEMORANDO B00.2.557

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA  
COORDINACIÓN DE RECUADACIÓN Y FISCALIZACIÓN  
SUBGERENCIA DE COORDINACIÓN HACENDARIA Y PROCEDIMIENTOS  
FISCALES

INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA  
COORDINACIÓN DE DESARROLLO PROFESIONAL E INSTITUCIONAL  
SUBCOORDINACIÓN DE CERTIFICACIÓN DE PERSONAL

México, 2016



## Reunión para revisar las observaciones presentadas por la Subdirección General de Administración del Agua

Como parte de los trabajos derivados del convenio de colaboración CNA-2016-CGRF-05, firmado entre la Coordinación de Desarrollo Profesional e Institucional del IMTA y la Coordinación de Recaudación y Fiscalización del CONAGUA, se realizó una reunión de trabajo para solventar las observaciones realizadas por la Subdirección General de Administración del Agua.



<b>Lugar:</b>	Sala de juntas de la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización.
<b>Hora y fecha:</b>	12:00 horas del 29 de agosto de 2016
<b>Tema:</b>	Seguimiento a comentarios al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados
<b>Objetivo:</b>	Atender de manera puntual los comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados, con la finalidad de tener un documento consensuado por la Subdirección General de Administración del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización y poder continuar con la discusión de dicho documento en el grupo interno de la Conagua.
<b>Asistentes:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luis Vidal Guerrero Díaz Subgerente de Coordinación Hacendaria y Procedimientos Fiscales de la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización</li> <li>• Armando Mendiola Mora Subcoordinador de Certificación de Personal del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua</li> <li>• Jaqueline Hernández Muñoz Jefe de proyecto de la Subgerencia de Coordinación Hacendaria y Procedimientos Fiscales</li> <li>• Ángel Saúl Reyes Lastiri Jefe de proyecto en el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua</li> </ul>

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización, analizaron cada uno de los comentarios realizados en el memorando B00.2.557 de 25 de mayo de 2016, emitido por la Subdirección General de Administración del Agua, con la finalidad de llegar a un acuerdo en cada uno de ellos.

A continuación, se presentan cada uno de dichos comentarios:

- La Ley Federal sobre Metrología y Normalización en su artículo 3°, fracción IV-A, establece que el contenido de una Norma Mexicana también es susceptible de verificar su cumplimiento a través de unidades de verificación, razón por la cual no existe impedimento alguno para que el anteproyecto de mérito tenga la naturaleza jurídica de norma mexicana.
- Existen otros proyectos que requieren de que la norma mexicana de medición de volúmenes de aguas nacionales ya esté en vigor, además que los tiempos de emisión de una norma mexicana son más rápidos en comparación de una norma oficial mexicana, razón por la cual es conveniente que el citado anteproyecto tenga la característica de norma mexicana.



 <p>SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES</p>	<p>Informe de comentarios realizados al anteproyecto de NOM de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados SGAA</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 3 de 15</p>	<p>México, 2016</p>	

La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización indicó que del análisis realizado con el Subdirector General Jurídico y posterior reunión con el Director General, se determinó que el anteproyecto que ocupa a esta minuta tendrá la naturaleza jurídica de norma mexicana.

- La norma abarca de forma indistinta los aspectos de los sistemas de medición y de los medidores, tratando de atender al mismo tiempo sus características, siendo que son dos mecanismos diferentes para determinar caudal.

La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización señaló que ante la incertidumbre en el tiempo que llevará la modificación de la NOM-012-SCFI-1994 y su publicación en el Diario Oficial de la Federación, además de la necesidad y premura de contar con disposiciones que regulen los requisitos mínimos, que deberán cumplir los medidores totalizadores de aguas nacionales, es que se necesita que dicho aspecto se contemple en el anteproyecto de la NOM, en el entendido de que cuando se publique en el Diario Oficial de la Federación, las modificaciones a la NOM-012-SCFI-1994 y de contener los requisitos previstos en la ISO 4064-1:2014, se modificaría la NOM para que en cuanto a las características de los medidores se remita a lo dispuesto en la NOM-012-SCFI.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización mostraron su acuerdo en dejar en el contenido del anteproyecto de la NOM, las características de los medidores hasta que se publique en el Diario Oficial de la Federación, las modificaciones a la NOM-012-SCFI-1994 y de contener los requisitos previstos en la ISO 4064-1:2014, se modificaría la NOM en cuanto a las características de los medidores, para que se remita a lo dispuesto en la NOM-012-SCFI.

- Las estructuras como vertedores y canales Parshall son elementos primarios de medición, pero no pueden ser considerados medidores, ya que al ser medidores deprimógenos dependen de la medición del gradiente de presión aguas arriba y aguas abajo de la cresta o de la garganta.



El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua explicó que los vertedores pasan por el principio de cambio de régimen y es una característica primaria, entonces lo único que se debe medir es el nivel aguas arriba y con solo medir el nivel se determina el dato. Entonces el sistema de garganta de cambio de régimen tiene la siguiente secuencia: medir el nivel, con este valor se aplica un modelo matemático para conocer el gasto, por tal razón se indica que es un sistema de medición que debe tener un sensor de nivel con ciertas especificaciones indicadas en el punto 6.3 y en el Anexo B.

Asimismo, con el propósito de atender el comentario citado, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua propuso incluir en el punto 6.3 inciso a) el siguiente texto: "a) Tipo: Sensor de nivel sin contacto con el agua, tipo ultrasónico o radar o burbujeo, en aquellos casos en que la superficie del agua presente espuma el sensor deberá ser de burbujeo."

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización acordaron modificar el texto del punto 6.3 inciso a) para agregar el sensor de burbujeo y quedar así:

"a) Tipo: Sensor de nivel sin contacto con el agua, tipo ultrasónico o radar o burbujeo, en aquellos casos en que la superficie del agua presente espuma el sensor deberá ser de burbujeo."



 <small>SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES</small>	Informe de comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados SGAA	 <b>IMTA</b> <small>INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</small>
Página 4 de 15	México, 2016	

Con dicha modificación se atiende el comentario de la Subdirección General de Administración del Agua.

- Se habla de medidores volumétricos, que son aquellos que cuentan con cámaras internas móviles, dejando a un lado el resto de las tecnologías, aunque posteriormente se mencionen, lo que representa una contradicción.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización propusieron prescindir de la palabra “volumétrico” en los puntos 8.1 y 10.2 inciso a) del texto del anteproyecto de la NMX, a fin de atender el comentario de la Subdirección General de Administración del Agua.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización, estuvieron de acuerdo en prescindir de la palabra “volumétrico” en los numerales 8.1 y 10.2 inciso a) del texto del anteproyecto de la NMX.

Con dicha modificación se atiende el comentario de la Subdirección General de Administración del Agua.

- Los objetivos de la propuesta de norma no son claros y abarcan aspectos que no son parte de la misma, como son la metodología para medir volúmenes o los requisitos de los lugares donde no se puedan colocar los medidores, etc.



La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización externó la concepción general de la estructura del anteproyecto de la NMX, en el sentido de establecer todos los requisitos que la Comisión Nacional del Agua estima indispensables, para asegurar la correcta medición de volúmenes de aguas nacionales extraídos, permitiendo la transmisión vía remota de los datos de medición, por ello es necesario establecer la metodología para determinar el volumen extraído en aquellos aprovechamientos (superficiales), donde sea imposible o inadecuado instalar un medidor de carrete y se requiera un sistema de medición, cuyos componentes calcularán valores que serán considerados en una metodología para determinar el volumen de aguas nacionales extraídos en determinado periodo.

Este comentario quedó solventado con la información expuesta por la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización referida en el apartado de “Asunto” de este numeral, la cual formará parte de la respuesta a la Subdirección General de Administración del Agua.

- Con respecto al procedimiento para transmitir los datos de medición a la autoridad que corresponda, el objetivo se debe referir a los requisitos mínimos que debe de presentar el medidor para la transmisión de datos.

La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización comentó que ya existe experiencia en la Conagua, con la recepción remota de datos de medición, tal es el caso de los medidores de conductividad eléctrica instalados para determinar la cantidad de sólidos disueltos totales en el agua y poder determinar volúmenes exentos en el pago del derecho por el uso de aguas nacionales al tener la calidad de salobres, datos que son enviados a través de la cadena especificada en las Reglas Generales a que se refiere el artículo 224 fracción VI de la Ley Federal de Derechos, por ello es importante mencionar que el dato está dividido por pipes ( | ) y dependiendo de la ubicación



 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Informe de comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados SGAA	 <b>IMTA</b> INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 5 de 15	México, 2016	

del dato es el concepto que se está reportando, por ello es muy importante incluir en la NMX cuál es la manera de mandar los datos de medición.

- La Subdirección General de Administración del Agua señaló en su documento, la inquietud en cuanto a que cables que estén dentro del cuerpo de medidores que contengan de unidad para transmitir el dato de medición sea necesaria su verificación, para tales efectos la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización propuso incorporar en el numeral 10.6 un inciso c) con el siguiente texto: Verificación del cableado: El cableado que esté expuesto deberá cumplir con los requisitos que marca el numeral K.2.1 del apéndice normativo K de esta norma.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización, estuvieron de acuerdo en incluir un inciso c) al numeral 10.6 inciso c) al quedar como sigue:

Verificación del cableado: El cableado que esté expuesto deberá cumplir con los requisitos que marca el numeral K.2.1 del apéndice normativo K de esta norma.

Con dicha modificación se atiente el comentario de la Subdirección General de Administración del Agua.

- El término de conducción no es adecuado, se considera se utilice el término conducto que es el sustantivo.

La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización coincidieron que en el rubro de "Definiciones" en el punto 3.1, se debe adecuar el texto y quedar de la siguiente forma: "conducto"

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización acordaron sustituir en el anteproyecto de la NMX la palabra "conducción" por "conducto".



Con dicha modificación se atiente el comentario de la Subdirección General de Administración del Agua.

- El diámetro nominal es un número entero expresado en pulgadas y aceptado por los fabricantes de tuberías, porque al hacer la conversión a milímetros o centímetros ya no se tiene un número entero.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua explicó que las Instituciones deben usar el Sistema General de Unidades de Medida al amparo de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, además que la unidad de una decimal es un entero de decimal, por lo que es correcto indicar en el punto 3.4 el término "número entero", pero a fin de esclarecer el texto propuso cambiar dicho término por "número real".

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización, estuvieron de acuerdo en cambiar en el numeral 3.4 del anteproyecto de la NMX el término "número entero" por "número real".

Con dicha modificación se atiente el comentario de la Subdirección General de Administración del Agua.

 <p>SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES</p>	<p>Informe de comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados SGAA</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 6 de 15</p>	<p>México, 2016</p>	

- Las definiciones 3.7 a la 3.9 no son necesarias de expresar en el proyecto de norma mexicana, ya que son conceptos teóricos de hidráulica mismos que en el momento de instalar un medidor, éste ya debe de cumplir con los correspondientes tipos de flujos para poder operar de acuerdo a las características de fabricación para su correcto funcionamiento.

La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización señaló que era necesario y recomendable mantener las definiciones de los numerales 3.7, 3.8 y 3.9, aun cuando puedan considerarse definiciones teóricas, porque asegurarían la interpretación correcta de la NMX y sus conceptos.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación de Recaudación y Fiscalización, acordaron en mantener las definiciones de los numerales 3.7, 3.8 y 3.9 en el anteproyecto de la NMX.

- En la definición del número de Froude, en el denominador de la ecuación no coincide el símbolo del valor de la profundidad media de la sección transversal con la explicación de cada parámetro.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua coincide en la observación.

La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización y el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, acordaron corregir la fórmula establecida en el numeral 3.14, del anteproyecto de la NMX, cambiando la "Y" por la "y".

Con dicha modificación se atiente el comentario de la Subdirección General de Administración del Agua.

- Es importante aclarar que la ubicación del medidor debe de ser antes de derivaciones.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua señaló que técnicamente lo correcto es llamar bifurcaciones, a la división de un conducto en dos o más conductos, además que derivación aplica para cuerpos de agua superficiales naturales.

Se acuerda en conservar la expresión bifurcación.



- En la definición 3.16 el sitio de medición del volumen hace referencia al punto señalado en el título de asignación o concesión, sin embargo, la norma busca definir las características de los medidores en aprovechamientos de hecho y de derecho.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización, estuvieron de acuerdo en modificar la definición del numeral 3.17, para quedar en los siguientes términos: Lugar geográfico donde efectivamente se extrae el volumen de aguas nacionales usado, explotado o aprovechado.

Con dicha modificación se atiente el comentario de la Subdirección General de Administración del Agua.

- En la definición 3.18 y 3.19 que se refieren al tiempo de muestreo, deberá indicarse que es el tiempo que toma el aforo del gasto, para no confundir el término con el muestreo de calidad del agua. Ahora bien, si el objetivo de la norma es definir las características de los equipos de medición, no es necesario aforar el caudal.



 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Informe de comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados SGAA	 <b>IMTA</b> INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 7 de 15	México, 2016	

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua explicó que hay equipos instantáneos y otros tardan cierto tiempo, el tiempo de travesía es de un minuto y el tiempo de toma de muestra puede ser de uno o cinco o quince minutos, por esa razón se especifica el “tiempo de muestra”. Sin embargo, es correcta la apreciación hecha por la Subdirección General Administración del Agua, razón por la cual propone modificar el concepto “Tiempo de muestreo” por “Tiempo de aforo”, pero para el caso del concepto “Tiempo de toma de muestra”, si es prudente el concepto, dado que es el periodo utilizado para registra el aforo situación por la cual se propone ajustar el texto de la definición.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización estuvieron de acuerdo en cambiar el texto de los numerales 3.19 y 3.20 (antes 3.18 y 3.19) para quedar como sigue:

3.19 Tiempo de aforo.  
 Duración del aforo.

3.20 Tiempo de toma de muestra  $t_n$ .  
 Valor numérico de la hora universal cuando se termina el aforo.

Con dicha modificación se atiente el comentario de la Subdirección General de Administración del Agua.




- En la definición 3.21 relativa a la verificación, se indica que ésta será realizada por la Comisión Nacional del Agua o por unidades de verificación; sin embargo, éstas solo podrían ser empleadas en los procedimientos de evaluación de la conformidad de Normas Oficiales Mexicanas, de acuerdo a lo dispuesto por el artículo 84 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización.

La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización, explicó que la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización con independencia de lo que señala en el numeral 84, tuvo una reforma posterior, en el artículo 3° (adicionando la) fracción IV-A en la que se define: Evaluación de la conformidad: la determinación del grado de cumplimiento con las normas oficiales mexicanas o la conformidad con las normas mexicanas, las normas internacionales u otras especificaciones, prescripciones o características. Comprende, entre otros, los procedimientos de muestreo, prueba, calibración, certificación y verificación; y derivado de esa reforma es que ya existen NMX vigentes que tienen procesos de evaluación de la conformidad.

Se acuerda que la conformidad de la NMX sea evaluada por unidades de verificación.

- En la definición 3.23 y 3.24 se indica que la verificación inicial y periódica será llevada a cabo por los propios usuarios, no es claro qué requisitos deberán de cumplir los mismos para considerar que es efectiva dicha verificación, ni cuál será la instancia que validará dicha verificación, máxime considerando que al no haber un sistema para la recepción de las lecturas, no podría verificarse la transmisión de la información, ni se indica el periodo de vigencia de la verificación inicial.

La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización detalló que la verificación periódica, siempre se va a realizar por unidades de verificación, la inicial es cuando se adquiere un medidor nuevo o uno seminuevo, pero recién instalado en el aprovechamiento, en ese momento por primera

 	<p>Informe de comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados SGAA</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 8 de 15</p>	<p>México, 2016</p>	

vez se verifica por una unidad de verificación y, dependiendo de la tecnología del medidor, la norma establece con qué frecuencia se tiene que verificar periódicamente para constatar que sigue funcionando de manera adecuada, mientras que la Conagua podrá realizar verificaciones extraordinarias en el momento que lo requiera, pudiendo designar a una unidad de verificación para tal propósito.

Se acordó en que no existe incertidumbre en la regulación de las verificaciones inicial y periódica, por lo que los numerales 3.24 y 3.25 (antes 3.23 y 3.24) se quedan con la misma redacción.

- El rango de 13 a 800 mm no son diámetros nominales, el rango sería aproximadamente entre 1/2 pulgada y 32 pulgadas, que no corresponden a los 13 y 800 mm respectivamente.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua explicó que el rango de 13 a 800 mm está definido en la NOM-012.

Se explicará la respuesta a la Subdirección General de Administración del Agua.

- No se especifica cómo se definieron los límites del rango de 13 y 800 mm.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua explicó que el rango de 13 a 800 mm, está definido en la NOM-012. SCFI-1994.

Quedó solventado este punto, con la información proporcionada por el Instituto Mexicano de Tecnologías del Agua.

- No se justifica que los medidores electromagnéticos y ultrasónicos de tiempo en tránsito no se aplican en tuberías menores a 800 mm; en muchos casos estos tipos de medidores funcionan con un porcentaje de error muy bajo, por lo que no se entiende por qué se discriminan.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua indicó que no se discriminan y tomando en cuenta la recomendación de la Subdirección General de Administración del Agua, en la Figura 1.- Diagrama de selección para los diámetros entre 13 y 800 mm y en el apartado 6.1, se indicará que los equipos pueden contar con el certificado internacional emitido conforme a la ISO-4064-1:2014 y de la certificación de la NOM-012-SCFI-1994.



Quedó solventado este punto, con la información proporcionada por el Instituto Mexicano de Tecnologías del Agua.

- Los aforadores de cambio de régimen de cresta delgada triangular que son conocidos en el mercado como vertedores triangulares miden el gasto instantáneo que pasa por su cresta, por lo que su uso no está en función directa del volumen anual de aguas nacionales extraídas.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua indicó que para contabilizar el volumen con un vertedor triangular se utiliza el modelo indicado en el apartado 8 de la norma NMX.

Quedó solventado este punto con la información proporcionada por el Instituto Mexicano de Tecnologías del Agua.



 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Informe de comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados SGAA	 <b>IMTA</b> INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 9 de 15	México, 2016	

- No se hace mención de los diferentes tipos de vertedores, rectangulares, trapezoidales, Cipolletti o sus variantes con contracciones.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua indicó, que en la Norma se incluyeron las estructuras vertedoras más usuales para medir las aguas nacionales y por cuestión regulatoria, es conveniente establecer sólo los sistemas de medición que aseguren a Conagua un mejor control.

Quedó solventado este punto, con la información proporcionada por el Instituto Mexicano de Tecnologías del Agua.

- En los medidores para flujo a presión en conducciones con diámetros nominales entre trece y ochocientos milímetros ( $13 \text{ mm} < \text{DN} < 800 \text{ mm}$ ) no se hace mención para el uso de medidores ultrasónicos.

Este punto quedó aclarado con lo siguiente: El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua indicó que no se discriminan y tomando en cuenta la recomendación de la Subdirección General de Administración del Agua, en la Figura 1.- Diagrama de selección para los diámetros entre 13 y 800 mm y en el apartado 6.1, se indicará que los equipos pueden contar con el certificado internacional emitido conforme a la ISO-4064-1:2014 y de la certificación de la NOM-012-SCFI-1994..

Quedó solventado este punto, con la información proporcionada por el Instituto Mexicano de Tecnologías del Agua.

- En el caso de los medidores de efecto Doppler, éstos funcionan cuando se encuentran partículas suspendidas en el fluido (o con turbiedad) que permitan la medición de la velocidad, en el caso de aguas sin sólidos suspendidos, no se podrán usar estos medidores, por lo que su selección no está en función del diámetro del conducto.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua indicó, que los medidores de ultrasónicos de efecto doppler se proponen para canales a superficie libre y es muy poco probable contar con un escurrimiento con sólidos en suspensión, que no permitan aplicar esta técnica de medición.

Quedó solventado este punto con la referencia del IMTA.



- Para los medidores ultrasónicos, es importante mencionar que la instalación de los transductores debe de ser permanente, de lo contrario sería manipulable la toma de lecturas y no se garantizaría el guardado de las lecturas acumulables.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua indicó, que los medidores para diámetros entre 13 a 800 mm son carretes bridados, por lo tanto, son de instalación permanente, en el caso de diámetros mayores la sujeción es necesaria por la forma de instalar el sistema de medición.

Quedó solventado este punto con la información proporcionada por el Instituto Mexicano de Tecnologías del Agua.

- En el punto 6.3, se indica que el rango de medición del equipo ultrasónico o de radar debe ser capaz de medir una carga hidráulica entre 0 y 2 metros, lo que implica que el vertedor estaría fuera del caudal definido menor a 10 litros por segundo y no se indica cómo se calcularía la tolerancia nominal en campo, en virtud de que los vertedores dependen de su ubicación.



 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Informe de comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados SGAA	 <b>IMTA</b> INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 10 de 15	México, 2016	

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización, acordaron modificar el límite máximo de la medida del tirante de 0.4 a 1.0 metros, contenido en el numeral 6.3 inciso b.

Con dicha modificación se atiene el comentario de la Subdirección General de Administración del Agua.

- La instalación de los transductores en equipos de medición ultrasónicos está en función de varios parámetros, como son el diámetro de la tubería, la intensidad de señal, el grosor de la tubería, etc., por lo que el arreglo de los transductores puede ser en "v", "z" o "w", sin importar si son ATT2 o ATT 4, ya que lo importante es que cumplan con las características metroológicas de exactitud mencionadas en el numeral 5.13 características metroológicas y subíndices de la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SCFI-1994 "Medición de flujo de agua en ductos cerrados de sistemas hidráulicos - medidores de agua potable fría - especificaciones", que deben ser adecuados los conceptos de campo inferior, campo superior definidos en función de los gastos mínimo, máximo y de transición de los que habla la NOM-012-SCFI-1994.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua indicó, que los equipos ultrasónicos que se mencionan en el apartado 6.5.1 de la norma, son para canales a superficie libre y la instalación es sólo en "Z", tal como, lo indica la ISO 6416:2004.

Quedó solventado este punto, con la información proporcionada por el Instituto Mexicano de Tecnologías del Agua.



- El método de Winter-Kennedy es muy específico para los sistemas que utilizan turbinas (hidroeléctricas), por lo que no se requiere el empleo de éste si se instala un medidor a la salida de la cortina de la presa del sistema de generación hidroeléctrico, ya que de medirse el flujo en la turbina no se considerarían las pérdidas por evaporación en los canales de conducción a las turbinas.

El Instituto de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización, señalaron la importancia de prever un método de medición para centrales hidroeléctricas, al ser los mayores usuarios de aguas nacionales, cuyo impacto recaudatorio y administrativo es muy significativo, adicional que con las reformas a la legislación del sector energético se vislumbra inversiones privadas en la generación hidroeléctrica de energía.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización acordaron mantener el método de Winter-Kennedy en el anteproyecto de la NMX.

- En el punto 7.1 se indica que se deberá colocar el medidor en una tubería circular recta sin obstrucciones, y que debe contar con una longitud de al menos 10 diámetros, sin indicar si es aguas arriba o abajo del medidor y sin considerar que esta especificación no es la misma para todas las tecnologías, en virtud de que los medidores ultrasónicos o electromagnéticos requieren menores distancias a piezas especiales y no se considera el uso de perfiladores de flujo.

La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización y el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua no recomendaron el uso de perfiladores, ya que es una estructura que cambia la condición de calibración del equipo.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Informe de comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados SGAA	 <b>IMTA</b> INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 11 de 15	México, 2016	

- Es erróneo indicar que la posición del medidor debe ser horizontal, ya que en conductos a presión los medidores pueden colocarse de forma diagonal e incluso vertical.

El Instituto de Tecnología del Agua indicó que la forma que asegura en mayor medida la correcta medición de volúmenes de aguas nacionales extraídos, es con la instalación horizontal del medidor, sin embargo, podría aceptarse la instalación de medidores en posición vertical siempre y cuando el flujo sea ascendente, en ese sentido se modifica el numeral 7.1, inciso a del anteproyecto.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización acordaron modificar el numeral 7.1 inciso a, para quedar en los siguientes términos:

- a) La posición del medidor debe ser horizontal, o bien vertical siempre y cuando el flujo de agua se ascendente.
- Es recomendable indicar que no se permiten medidores de silleta para evitar que se desmonten éstos del lomo de la tubería y que en el caso de los medidores ultrasónicos, éstos deben contar con los transductores integrados al carrete del medidor, que no se permite la instalación de los mismos a través de abrazaderas.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua comentó que dicho riesgo no se corre, dado que en el apéndice normativo A, sólo permite medidores de carrete, dejando fuera a los de silleta o que se instalen con abrazaderas.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, coincide en que no existiría el riesgo a que se refiere el comentario en análisis y acordó con la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización, innecesario establecer indicaciones adicionales para evitar dicho riesgo.

- En el punto 7.2 de las consideraciones para la ubicación de la estación de aforo para conductos a superficie libre, se indica que se instalarán en cauces rectos, sin embargo no se medirá el caudal de un río sino de un aprovechamiento que se conduce a través de canales.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, coincide que lo apropiado es referirse a un tramo recto de canal en lugar de un "cauce recto".



El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización acordaron modificar el numeral 7.2, inciso a del anteproyecto, para quedar en los siguientes términos:

- a. Contar con un tramo recto de canal de al menos 10 veces el ancho de la superficie libre del agua del sitio de medición.

Con dicha modificación se atiente el comentario de la Subdirección General de Administración del Agua.

- En medidores deprimógenos con elementos primarios como vertedores, es más conveniente indicar la carga hidráulica mínima y máxima sobre la cresta evitando condiciones de sumergencia, más que hacer referencia al flujo crítico, por ejemplo, en secciones no rectangulares como trapecios o de formas no regulares, no se aclara las profundidades medias



 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Informe de comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados SGAA	 <b>IMTA</b> INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 12 de 15	México, 2016	

de qué parte de la geometría se definen para determinar el número de Froude y por ejemplo en caso de una sección trapezoidal no se aclara si el ancho se considerará en la plantilla o en la superficie.

Con los comentarios indicados en la tercera viñeta, quedará solventado este punto.

- En el punto 8.2, donde se indica la acumulación de gastos en períodos de 24 horas, no se indica cómo se determinaría el régimen de operación diario del aprovechamiento o si éste será expresado por el usuario, ya que de la precisión de la determinación del régimen de operación depende la exactitud de la medición.

En el apartado 8 de la norma indica la contabilización continua de gasto, independiente del régimen de operación del usuario.

Quedó solventado este punto, con la información proporcionada por el Instituto Mexicano de Tecnologías del Agua.

- En el punto 8.3 se indica el procedimiento de determinación de la incertidumbre en la medición, sin indicar cómo se utiliza este valor intrínseco de cada medición.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua indicó, que la incertidumbre global en la medición del nivel, está referida a cada uno de las técnicas de medición y en forma global se traslada en la medición volumétrica.

Quedó solventado este punto, con la información proporcionada por el Instituto Mexicano de Tecnologías del Agua.



- En este punto se indica que la información de medición enviada a la Comisión surtirá efectos jurídicos a partir de la verificación al medidor, lo que implica que la CONAGUA deberá revisar los 525,071 aprovechamientos inscritos en REPDA, más las nuevas inscripciones y los aprovechamientos de hecho.

La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización compartió que en el apartado 3, DEFINICIONES y en el 10 EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD, se establece de manera precisa que el procedimiento de verificación inicial y periódico, será realizado por unidades de verificación acreditadas por la entidad autorizada por la Secretaría de Economía y aprobadas por la Comisión Nacional del Agua, con independencia de que dicha Comisión conservará atribuciones para realizar verificaciones extraordinarias, en los casos y en el momento que así lo determine. En ese sentido a Conagua no le corresponderá verificar de manera ordinaria los 525071 aprovechamientos inscritos en REPDA.

Quedó solventado este punto, con la información proporcionada por la Coordinación de Recaudación y Fiscalización.

- El uso de Unidades de Verificación está determinado exclusivamente a las Normas Oficiales Mexicanas de acuerdo a lo dispuesto por el artículo 84 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización, por lo que se obligaría a la CONAGUA a revisar todos los medidores sujetos a esta norma con personal propio.



 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Informe de comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados SGAA	 <b>IMTA</b> INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 13 de 15	México, 2016	

La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización, explicó que la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización con independencia de lo que señala en el numeral 84, tuvo una reforma posterior, en el artículo 3° (adicionando la) fracción IV-A en la que se define: Evaluación de la conformidad: la determinación del grado de cumplimiento con las normas oficiales mexicanas o la conformidad con las normas mexicanas, las normas internacionales u otras especificaciones, prescripciones o características. Comprende, entre otros, los procedimientos de muestreo, prueba, calibración, certificación y verificación; y derivado de esa reforma es que ya existen NMX vigentes que tienen procesos de evaluación de la conformidad.

Quedó solventado este punto, con la información proporcionada por la Coordinación de Recaudación y Fiscalización.

- De igual forma, no se indica la forma en que los medidores serán verificados si únicamente es por su instalación, o en su caso serán retirados y enviados a bancos de prueba de laboratorios de calibración acreditados para ello, ni que deberán repararse o sustituirse en caso de que la exactitud no sea la adecuada. Tampoco se menciona si se considerarán los certificados de calibración emitidos por los fabricantes.

La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización indicó que para los medidores con partes móviles, la verificación será anual y para los equipos sin partes móviles, será cada cinco años, numeral 10.2. En el apartado 6.1 y 6.2 se aceptan los certificados emitidos por los fabricantes para la ISO-4064-1:2014 y la NOM-012-SCFI-1994. Las reparaciones están indicadas en el numeral 10.12, en el sentido que deberá realizarse por personal con certificado en el estándar de competencia correspondiente, concatenado que cuando un medidor es reparado, requiere de una verificación inicial toda vez que pierde efectos jurídicos, la verificación del medidor cuando funcionaba.

Quedó solventado este punto, con la información proporcionada por la Coordinación de Recaudación y Fiscalización.




- El apéndice C que se refiere al método Winter-Kennedy se considera que no es necesario, ya que los medidores de las aguas nacionales pueden ser colocados en los canales de llegada a las turbinas, considerando de esa forma las posibles pérdidas por evaporación.

El Instituto de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización, señalaron la importancia de prever un método de medición para centrales hidroeléctricas, al ser los mayores usuarios de aguas nacionales, cuyo impacto recaudatorio y administrativo es muy significativo, adicional que con las reformas a la legislación del sector energético se vislumbra inversiones privadas en la generación hidroeléctrica de energía.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización acordaron mantener el método de Winter-Kennedy en el anteproyecto de la NMX.

- Los apéndices D al G describen las bases hidráulicas de los elementos primarios de infraestructura como vertedores, canales Parshall, de garganta larga y SANIIRI; sin embargo, no se hacen las aclaraciones constructivas de taludes, pendientes máximas de los canales, ni las proporciones geométricas específicas de cada componente, que en caso de que no fueran construidas exactamente bajo esas especificaciones, la medición sería inexacta.



 	<p>Informe de comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados SGAA</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 14 de 15</p>	<p>México, 2016</p>	

En el apartado 7.2 se indican las condiciones mínimas para instalar un medidor a superficie libre y se complementa con lo indicado en el Apéndice E, F, G en función de tipo estructura o equipo de medición por instalar.

Quedó solventado este punto con la información proporcionada.

- El apéndice K que se refiere a las especificaciones para los componentes para la medición únicamente se refiere a las características de dataloggers y unidades de transmisión, sin considerar el resto de los elementos de medición, incluyendo la descripción del sistema de georreferenciación que se utilizará para ubicar el aprovechamiento ni el medidor.

La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización señaló que en el apartado 9, se está exigiendo el envío de las coordenadas donde está ubicado el medidor, para tales efectos se está indicando que dicha información deberá ser registrada por la unidad de verificación, a través de un receptor de sistema de posicionamiento global (GPS), que cumpla con las características mínimas para recibir la señal de al menos cuatro satélites, al momento de la toma de la coordenada. Asimismo, recordó que en apartado 9, únicamente se regula los elementos necesarios para la transmisión del dato de medición a la Conagua, mientras que en apartados anteriores se establecen los elementos para realizar la medición de los volúmenes de aguas nacionales.

Quedó solventado este punto, con la información proporcionada por la Coordinación de Recaudación y Fiscalización.



- Es importante mencionar que el costo de un equipo de transmisión de estas características (por ejemplo el empleo de gabinetes con especificación NEMA-4X o IP-66 con certificación NMX-CC-9001-IMNC -2008, con mirilla de policarbonato para poder ver la pantalla) estaría alrededor de 870 dólares, de forma adicional al medidor, que pudiera ser excesivo para pequeños usuarios aun cuando pueda hacer deducible el costo del medidor, que no considera su instalación ni costos de mantenimiento ni calibración; de igual forma, no está considerado el costo de cada transmisión, que en lugares donde no hay cobertura celular tendría que ser vía satélite.

La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización señaló, que sí será deducible además del costo de adquisición e instalación del medidor, los gastos de medición y transmisión. Además que confirmó que la verificación de la existencia de un gabinete que cumpla con los requisitos marcados en la NMX, sólo será para aquellos equipos instalados en la intemperie, lo cual se constata con el contenido del número 8 de la tabla prevista en el numeral 6.6.

Quedó solventado este punto, con la información proporcionada por la Coordinación de Recaudación y Fiscalización.

- El apéndice informativo que describe el método área velocidad no es conveniente incluirse, en virtud de que este método solamente permite determinar gastos instantáneos y no volúmenes anuales, por lo que la conversión requiere conocer el régimen de operación anual del aprovechamiento.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua indicó que Apéndice Informativo Al Método de área-velocidad, es la técnica de medición para verificar los gastos instantáneos en el apéndice normativo J.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Informe de comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados SGAA	 <b>IMTA</b> INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 15 de 15	México, 2016	

Quedaré solventado este punto, con la información proporcionada por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.



**ACUSE**

Ciudad de México, a 5 de septiembre de 2016.

**Mtro. Armando Mendiola Mora**  
**Subcoordinador de Certificación de Personal en**  
**el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.**

Presente




En atención a sus memorandos números RJE.05.03.-001 y RJE.05.03.-002 de fechas 31 de agosto y 1° de septiembre de 2016, respectivamente, mediante los cuales hace entrega de la minuta de la sesión de trabajo del día 29 de agosto de 2016, así como del resumen de la referida sesión de trabajo, mediante la cual se atendió el tema: "Seguimiento a comentarios al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados", con el objetivo siguiente:

- Atender de manera puntual los comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados, con la finalidad de tener un documento consensuado por la Subdirección General de Administración del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización y poder continuar con la discusión de dicho documento en el grupo interno de la Conagua.

Al respecto, le comento que una vez revisado y analizado el contenido de la minuta y resumen de la sesión de trabajo antes mencionados, se da el visto bueno de ambos documentos quedando de acuerdo con el contenido de los mismos.

Sin otro en particular, aprovecho la oportunidad para enviarle un cordial saludo.

**Atentamente**

  
**MTRO. LUIS VIDAL GUERRERO DÍAZ**  
**SUBGERENTE DE COORDINACIÓN**  
**HACENDARIA Y PROCEDIMIENTOS FISCALES**

C.c.p. Lic. Yuleth Karime Orozco Acosta. Coordinadora General de Recaudación y Fiscalización. Presente.





**COORDINACIÓN DE DESARROLLO PROFESIONAL  
E INSTITUCIONAL  
SUBCOORDINACIÓN DE CERTIFICACIÓN DE PERSONAL**

Memorándum Núm.: RJE.05.03.- 003

Asunto: Entrega de la minuta de sesión de trabajo

Jiutepec, Mor., a 06 de octubre de 2016

**LUIS VIDAL GUERRERO DÍAZ**  
**Subgerente de Coordinación Hacendaria y**  
**Procedimientos Fiscales de la Coordinación**  
**General de Recaudación y Fiscalización**

**PRESENTE**

Con el objetivo de atender de manera puntual los comentarios realizados al anteproyecto de NMX Medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados, me es grato adjuntar al presente, la minuta de la sesión de trabajo entre el IMTA y la Coordinación de Recaudación y Fiscalización, con la finalidad de tener un documento consensuado para la Subdirección General Técnica y poder continuar con la discusión de dicho documento en el grupo interno de la Conagua.

Lo anterior, como parte de los compromisos derivados del Convenio de Colaboración CNA-2016-CGRF-05 signado por el IMTA con la CONAGUA, para realizar los trabajos consistentes en "Elaboración del proyecto del Estándar de Competencia Institucional, para comprobar que los aparatos de medición cumplen con las reglas señaladas en el artículo 225 fracción I de la Ley Federal de Derechos".

Quedo atento a sus comentarios. Aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE,**  
**EL SUBCOORDINADOR**

  
**M. EN A. ARMANDO MENDIOLA MORA**

Con copia para:

M. en C. Rita Vázquez del Mercado Arribas.- Coordinadora de Desarrollo Profesional e Institucional.- IMTA.- Presente.





**Generales**

<b>Lugar:</b>	Sala de juntas de la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización.
<b>Hora y fecha:</b>	10:00 horas del 4 de octubre de 2016
<b>Tema:</b>	Seguimiento a comentarios al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados
<b>Objetivo:</b>	Atender de manera puntual los comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados, con la finalidad de tener un documento revisado derivado de la reunión entre la Subdirección General Técnica y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización y poder continuar con la discusión de dicho documento en el grupo interno de la Conagua.
<b>Asistentes:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luis Vidal Guerrero Díaz Subgerente de Coordinación Hacendaria y Procedimientos Fiscales de la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización</li> <li>• Jaqueline Hernández Muñoz Jefe de proyecto de la Subgerencia de Coordinación Hacendaria y Procedimientos Fiscales</li> <li>• Ángel Saúl Reyes Lastiri Jefe de proyecto del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua</li> <li>• Armando Mendiola Mora Subcoordinador de Certificación de Personal Instituto Mexicano de Tecnología del Agua</li> </ul>

**Desarrollo**

Asunto	Acuerdos
<p>1. El IMTA y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización analizaron cada uno de los comentarios anexados al memorando B00.7.-0962 de 6 de julio de 2016 emitido por la Subdirección General Técnica con la finalidad de llegar a un acuerdo en cada uno de ellos.</p> <p>A continuación se presentan cada uno de dichos comentarios:</p>	
<p>2. 3.14 No queda claro si se refiere a variaciones en el tiempo, en la distancia o en ambas, adicionalmente es ambiguo decir "sustanciales".</p> <p>El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua explicó que se consideraba la sección estable del canal esto es porque en la superficie libre a veces pasa una temporada y puede cambiar su</p>	<p>2.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización acuerdan modificar el texto del numeral 3.14 para quedar de la siguiente manera: Tramo recto del canal donde se ubica el sistema de medición a superficie libre del agua en la cual, el fondo y las paredes permanecen sin cambios sustanciales en su geometría.</p>

*[Handwritten signatures and initials in blue ink on the right margin]*





<p>sección, entonces para el proceso de verificación que es anual lo recomendable es cuidar que la sección sea estable.</p> <p>La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización comentó que la Subdirección General Técnica externó la inquietud de que al ser una norma podría considerarse un término indefinido la frase "cambios sustanciales" por lo cual su comentario en el sentido de una recomendación para que en la medida de lo posible se pueda establecer conceptos ciertos.</p>	<p>2.2 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación acordaron someter a consenso del grupo de trabajo la inquietud de delimitar la frase "cambios sustanciales".</p>
<p>3. 3.17, 3.18, 3.19 Sería conveniente definir "muestra", "muestreo" puesto que se puede confundir o interpretar en un sentido diferente a la obtención del dato puntual que permita la determinación ya sea de forma directa o indirecta del valor del gasto o caudal instantáneo.</p> <p>El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua explicó que los numerales referidos habían sido modificados previamente en la reunión realizada con la Subdirección General de Administración del Agua ante la ambigüedad que generaba la palabra "muestra", por lo que el texto quedó como se cita a continuación:</p> <p>3.19 Tiempo de aforo. Duración del aforo.</p> <p>3.20 Tiempo de toma de muestra <math>t_n</math>. Valor numérico de la hora universal cuando se termina el aforo.</p>	<p>3.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación acordaron quedarse con la nueva redacción de los numerales 3.19 y 320.</p> <p>Con dicha modificación se atiente el comentario de la Subdirección General Técnica.</p>
<p>4. 7.2 a) aclarar si con "superficie" se refiere a superficie libre del agua.</p> <p>El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua coincidió con el comentario y propuso que para mejor entendimiento el numeral 7.2 inciso a debía ser modificado en su texto para quedar como sigue:</p> <p>a) Contar con un tramo recto de canal de al menos 10 veces el ancho de la superficie libre del agua del sitio de medición.</p>	<p>4.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación coincidieron con la nueva redacción del numeral 7.2, inciso a.</p> <p>Con dicha modificación se atiente el comentario de la Subdirección General Técnica.</p>





<p>5. 7.2 muchas ocasiones no es posible encontrar alguna o varias de las características señaladas como "requerimientos principales", por lo que es necesario establecer claramente qué hacer en caso de que esto suceda.</p> <p>El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua explicó que el sistema de medición es automático y no tiene intervención humana.</p> <p>La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización puntualizó que, si no se cumple con lo especificado en la tabla de selección, simplemente no se cumplen con la totalidad de requisitos.</p>	<p>5.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación acuerdan que el texto del numeral 7.2 conserve su redacción original, en razón de que se debe buscar la manera de cumplir todos los requisitos establecidos en la tabla de selección de la NMX.</p>
<p>6. 8.2 existen diversas imprecisiones en la ecuación presentada:</p> $Vol_{A,A} = \Delta t \sum_{n=1}^N q_n$ <p>Donde</p> <p><math>Vol_{A,A}</math> : es el volumen de anual de aguas nacionales en <math>m^3</math>  <math>T</math> : es el periodo mensual de medición de volumen  <math>N</math> : es el número entero de muestras en el periodo mensual <math>T</math>  <math>\Delta t</math> : es el intervalo de toma de muestra en segundos y se define como : <math>\Delta t q_n</math> : es el gasto instantáneo en la toma de la muestra <math>n</math> en <math>m^3/s</math></p> <p>Se define "T" y no es utilizada en la ecuación;          Se define de forma errónea al gasto instantáneo como <math>\Delta t q_n</math>  <b>Debería decir</b>  <math>q_n</math> : gasto instantáneo en la toma de la muestra <math>n</math> en <math>m^3 /s</math>          Se define en el documento el gasto instantáneo como el producto del intervalo de tiempo por el propio gasto instantáneo <math>\Delta t q_n</math> por lo que ese producto es indudablemente un volumen y no un gasto;          El hecho de que el intervalo de tiempo esté fuera de la sumatoria implica que es un valor constante, al menos para esa sumatoria (mes) y por ende puede ser "factorizado" de la suma de los productos de gasto instantáneo por intervalo de tiempo, tal y como se especifica en la tabla 2;</p>	<p>6.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación coinciden en modificar la formula contenida en el numeral 8.2 y que el texto quede de la siguiente forma:</p> $Vol_{A,P} = \Delta t \sum_{n=1}^N q_n$ <p>Donde</p> <p><math>Vol_{A,P}</math> : es el volumen de aguas nacionales en <math>m^3</math> en un periodo determinado;  <math>N</math> : es el número entero de muestras en el periodo de medición (T) que corresponda;  <math>\Delta t</math> : es el intervalo de toma de muestra en segundos ;  <math>q_n</math> : es el gasto instantáneo en la toma de la muestra <math>n</math> en <math>m^3/s</math>.</p> <p>Con dicha modificación se atiente el comentario de la Subdirección General Técnica.</p>

*[Handwritten signatures and initials in blue ink]*



Por lo que se aprecia los volúmenes que se obtendrían del producto del intervalo de tiempo por el gasto instantáneo (el resultado de estos productos refleja el volumen acumulado diario, lo que implícitamente supone que el gasto instantáneo medido se conserva constante por 86,400 segundos, según se indica en la tabla 2) son sumados para cada mes (se define  $T$  como un periodo mensual) por lo que haría falta una segunda sumatoria correspondiente a los meses,  $i=1$  hasta 12 para obtener el acumulado anual, así se propone modificar la ecuación como:

$$Vol_{A_A} = \sum_{i=1}^{12} \left[ \sum_{n=1}^N (\Delta t q_n) \right]_i$$

Donde

$Vol_{A_A}$ : es el volumen acumulado anual de aguas nacionales en  $m^3$

$i$ : se refiere al mes del año

$N$ : es el número entero de muestras (gastos instantáneos) en el mes  $i$

$\Delta t$ : es el intervalo de tiempo entre toma de muestra en segundos

$q_n$ : es el gasto instantáneo en la toma de la muestra  $n$  en  $m^3/s$

Esta debería ser la forma de la ecuación para obtener efectivamente el volumen acumulado anual, lo que incluye la posibilidad de que el  $\Delta t$  pueda variar, por ejemplo, por la falta de una medición diaria, lo que implicaría que el valor se determine como se señala en la definición.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua refirió que efectivamente se percató de que existían algunos errores en la fórmula y comentó que el volumen es la sumatoria de los gastos puntuales,  $n$  es el número de muestras que debes tomar para cumplir con la norma, entonces del delta de  $T$ , se define en el equipo.

7. Al.2 La recomendación vertida en el párrafo después de la tabla Al. 1 resulta que será

7.1 La Coordinación de Recaudación y Fiscalización estuvo de acuerdo con lo indicado





<p>verificado en su cumplimiento una vez terminada la medición, por lo que de ser el caso debería señalarse si la medición deberá repetirse si se da el supuesto de invalidez que se señala.</p> <p>El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua explicó el dibujo de las dovelas y se indicó la forma práctica para establecer el número mínimo de dovelas para realizar un aforo</p>	<p>en la recomendación de la Tabla AI.1 y el texto subsecuente.</p>
<p>8. AI.3.2 La recomendación vertida en el segundo párrafo puede ser verificada terminada la medición, por lo que de ser el caso debería señalarse si la medición deberá repetirse si se da el supuesto de invalidez que se señala.</p> <p>El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua explicó el método de integración y la recomendación de aplicación práctica.</p>	<p>8.1 La Coordinación de Recaudación y Fiscalización estuvo de acuerdo con lo indicado en el apartado AI.3.2.</p>
<p>9. AI.4 No se define cuál de las dos opciones para el cálculo del gasto instantáneo será aplicada según las circunstancias o si bien se deja a decisión del usuario el seleccionar una de las dos.</p> <p>El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua explicó la sección media y sección promedio son correctas de aplicación.</p>	<p>9.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación coinciden en modificar el texto del numeral AI.4 Para quedar como sigue:</p> <p>En el proceso de verificación se podrá seleccionar cualquiera de los siguientes métodos para la determinación del gasto instantáneo de muestreo.</p>
<p>10. AI.5 muchas ocasiones no es posible encontrar alguna o varias de las características señaladas como "requerimientos", por lo que es necesario establecer claramente qué hacer en caso de que esto suceda como primera recomendación se solicitó señalar de manera explícita los criterios de selección de la población objetivo, incluyendo un análisis de su situación <u>en los rubros de: pobreza multidimensional, porcentaje de cobertura de agua potable, nivel de marginación, si pertenecen.</u></p> <p>El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua explicó que estas condiciones de aplicación son indispensables para la aplicación de esta metodología de cálculo de gasto en un canal.</p>	<p>10.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación acuerdan que el texto del numeral AI.5 conserve la redacción original.</p>
<p>11. 3.3 Descarga libre. <b>Dice:</b> El flujo a través o sobre una estructura se ve afectado por el nivel...</p>	<p>11.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación acuerdan que el texto del</p>

*(Handwritten signatures and initials in blue ink)*





<p><b>Debe decir:</b> El flujo a través o sobre una estructura se ve afectado por el incremento de nivel...</p>	<p>numeral 3.3 se conserve como originalmente se encuentra.</p>
<p>12. <b>3.7 Flujo crítico.</b> <b>Dice:</b> Condición de flujo a superficie libre en la cual, el número de Froude es igual a la unidad. <b>Debe decir:</b> Condición de flujo a superficie libre en la cual, la relación del efecto de las fuerzas de inercia y las fuerzas de gravedad que actúan sobre un fluido (conocido como número de Froude) es igual a la unidad. (O en su caso el punto <b>3.13 Número de Froude Fr.</b> colocarlo antes del 3.7)</p>	<p>12.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación acuerdan que el texto del numeral 3.7 Flujo crítico conserve la redacción original únicamente con la inclusión de la palabra "libre" como se muestra a continuación:</p> <p>Condición de flujo a superficie libre en la cual, el número de Froude es igual a la unidad.</p> <p>Con dicha modificación se atiente el comentario de la Subdirección General Técnica.</p>
<p>13. <b>3.7 Flujo subcrítico.</b> <b>Dice:</b> Condición de flujo a superficie libre en la cual, el número de Froude es menor que la unidad. <b>Debe decir:</b> Condición de flujo a superficie libre en la cual, el número de Froude es menor que la unidad.</p>	<p>13.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación acuerdan que el texto del numeral 3.7 Flujo sub-crítico conserve la redacción original únicamente con la inclusión de la palabra "libre" como se muestra a continuación:</p> <p>Condición de flujo a superficie libre en la cual, el número de Froude es menor que la unidad.</p> <p>Con dicha modificación se atiente el comentario de la Subdirección General Técnica.</p>
<p>14. <b>3.7 Flujo supercrítico.</b> <b>Dice:</b> Condición de flujo a superficie libre en la cual, el número de Froude es mayor que la unidad. <b>Debe decir:</b> Condición de flujo a superficie libre en la cual, el número de Froude es mayor que la unidad.</p>	<p>14.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación acuerdan que el texto del numeral 3.7 Flujo supercrítico conserve la redacción original únicamente con la inclusión de la palabra "libre" como se muestra a continuación:</p> <p>Condición de flujo a superficie libre en la cual, el número de Froude es mayor que la unidad.</p> <p>Con dicha modificación se atiente el comentario de la Subdirección General Técnica.</p>
<p>15. Intercambiar los numerales 3.22, 3.23 y 3.24 <b>Dice:</b> 3.22 Verificación extraordinaria. 3.23 Verificación Inicial. 3.24 Verificación periódica.</p>	<p>15.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación acuerdan que el orden de las frases contenidas en los numerales 3.22, 3.23 y 3.24 conserven el acomodo original.</p>

*[Handwritten signatures and initials in blue ink]*



<p><b>Debe decir:</b></p> <p>3.22 Verificación Inicial. 3.23 Verificación periódica. 3.24 Verificación extraordinaria.</p> <p>La Coordinación General de Recaudación comentó que el orden de las frases contenidas en el apartado 3 DEFINICIONES es conforme al orden alfabético y así lo regula una norma mexicana que establece los elementos en la construcción de normas oficiales mexicanas y normas mexicanas.</p>	
<p>16. En la Tabla 1, componente 3 "Unidad Electrónica"</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dice:</b> Contar con un puerto de salida para telemetría</li> <li>• <b>Debe decir:</b> Contar con al menos un puerto de salida de telemetría</li> </ul> <p>En la tabla 1 el componente 6 "Unidad" no es claro a qué componente se refiere, ya que parece por sus características ser similar al componente 3 "Unidad Electrónica "</p>	<p>16.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación acuerdan modificar el texto contenido en la tabla 1 en el componente 3 "Unidad Electrónica" para quedar como sigue:</p> <p>Unidades de transmisión de datos</p>
<p>17. En la Tabla 1 componente 8 "Gabinete", se sugiere que se mencione el tipo de gabinete que se requiere (se recomienda que al menos sea del tipo NEMA 4, estos gabinetes son sellados contra el agua y polvo. Los gabinetes tipo 4 están diseñados especialmente para su uso en interiores y exteriores, protegiendo el equipo contra salpicaduras de agua, filtraciones de agua, agua que/caiga sobre ellos y condensación externa severa. Deben tener ejes para conductos para conexión sellada contra agua a la entrada de los conductos y medios de montaje externos a la cavidad para el equipo. Pudiendo ser hasta del tipo NEMA 4X).</p> <p>El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua puntualizó que el tipo de gabinete tipo NEMA 4 se encuentra exigido en el anexo K</p>	<p>17.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación acuerdan que el tipo de gabinete NEMA 4 se encuentra previsto en el anexo K.</p>
<p>18.7.2 Consideraciones para la ubicación de la estación de aforo para conducciones a superficie libre.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Inciso h)</b></li> </ul> <p><b>Dice:</b> Se debe cuidar que no existan remansos por estructuras móviles (compuertas) aguas abajo del sitio de medición.</p>	<p>18.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación acuerdan modificar el texto del numeral 7.2 inciso h para quedar con la siguiente redacción:</p>

*(Handwritten signatures and initials in blue ink)*





<p><b>Debe decir:</b> Se debe evitar en lo posible la influencia de estructuras de control aguas abajo del sitio de aforo, que puedan provocar alteraciones en el régimen de velocidad.</p>	<p>h) No debe existir estructuras de control aguas abajo del sitio de aforo, que produzcan remansos.</p> <p>Con dicha modificación se atiente el comentario de la Subdirección General Técnica.</p>
<p><b>19. Tablas 3 y 4.- Elementos para el protocolo de envío de lecturas de medidor</b> Se recomienda incluir en las especificaciones de los equipos de transmisión automática. Un sistema GPS integrado de fábrica para ajuste de tiempo de transmisiones y relojes, tanto del mismo transmisor como de la "Unidad Electrónica". Con el propósito de que la hora y fecha sean establecidas por GPS y evitar en lo posible que éstos sean manipulados.</p> <p>La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización explicó que la unidad de verificación cuando haga el proceso llevará un GPS con ciertas especificaciones para asegurar que las coordenadas se incorporen en la cadena de envío del dato.</p>	<p>19.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación acuerdan que con el texto expresado en el numeral 9 del anteproyecto se solventa la inquietud del comentario.</p>
<p>20. El numeral <b>10.7</b> es confuso, ya que los volúmenes no son medidos por los sistemas automáticos de medición instalados, en realidad se están midiendo las variables para calcular el caudal circulante en un instante dado y posteriormente se realiza la integración de esos caudales para determinar el volumen, por lo que realizar la verificación haciendo uso del procedimiento descrito en el numeral 8.2 únicamente valida los cálculos realizados, no así la medición de las variables del caudal (nivel y velocidad), el cual debería ser el objeto de la verificación.</p> <p>El Instituto de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización, señalaron que el numeral 10.7 aplica para unidades de verificación durante el proceso de verificación, que la medición se hace automáticamente por el sistema de medición y que el proceso manual a que se refiere el numeral 10.7 es para corroborar en la verificación que el sistema de medición está determinando de forma correcta el volumen extraído.</p>	<p>20.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación de Recaudación y Fiscalización acuerdan aclarar a la Subdirección General Técnica.</p>





<p>21. Para el numeral 10.11 se debería establecer como parte de esta norma, el formato estándar con los datos de registros que las Unidades de Verificación deben entregar a la Conagua, y no dejar abierta esta posibilidad.</p> <p>La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización expuso que en el numeral 9 del anteproyecto de la NMX sí se prevé la cadena de datos con que deberá enviarse la información de medición a la Conagua, por lo cual no queda abierta la posibilidad para usuario ni unidad de verificación el mandar la información de manera distinta a la señalada en la NMX.</p>	<p>21.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación de Recaudación y Fiscalización acuerdan aclarar a la Subdirección General Técnica.</p>
<p>22. Para el numeral 10.16, ¿es factible que las unidades de verificación puedan suministrar los equipos?; ya que se restringe la reparación y mantenimiento de los equipos instalados, pero no se especifica sobre la instalación y suministro de equipos nuevos.</p> <p>La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización indicó que la función de las unidades de verificación se limitará a realizar procesos de verificación, mientras que en el numeral 6.7 del anteproyecto se está previendo la figura de empresas integradoras de servicios de medición, las cuales podrán ofertar medidores o sistemas de medición que cumplan con los requisitos de la NMX, así como prestar servicios de selección, instalación, transmisión de datos y reparación de medidores o sistemas de medición, a través de personal que cuente con certificado de estándar de competencia, con el propósito de evitar perjuicios a los usuarios y encontrar en una sola persona y operación, todos los elementos necesarios para poder cumplir su obligación de medir los volúmenes de aguas nacionales extraídos.</p>	<p>22.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación de Recaudación y Fiscalización acuerdan aclarar a la Subdirección General Técnica.</p>
<p>23. En el Apéndice A, numeral A1.3 .1 Método de reducción de puntos, se sugiere incluir el párrafo siguiente:</p> <p>Siempre que las condiciones físicas del sitio de aforo lo permitan, se deberá utilizar el método de medición en dos puntos; por ser el que la Conagua utiliza de manera normativa en todos los sitios de aforo de agua superficial, y cuya metodología en detalle se</p>	<p>23.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización acuerdan conservar la redacción del numeral A1.3.1 cómo se encuentra.</p>



<p>describe en el Instructivo para Aforo de Corrientes, 7ª edición, 1993, Comisión Nacional del Agua.</p>	
<p><b>24. Apéndice normativo H.</b> <b>Numeral H.3 Condiciones de uso y limitaciones.</b> Agregar el siguiente inciso: a) Canales prismáticos, con área bien definida y cuya variación en el tiempo no debe ser significativa, de manera tal que tengan variaciones en las mediciones.</p>	<p>24.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización acuerdan conservar la redacción del numeral H.3 inciso a, como se encuentra y adicionar un inciso g, para quedar en los siguientes términos:</p> <p><b>g. Que sea un canal prismático.</b></p> <p>Con dicha modificación se atiente el comentario de la Subdirección General Técnica.</p>
<p>25. Numeral K.2.2 Unidad Electrónica Inciso f) <b>Dice:</b> ... El sistema debe de contar con un puerto de salida de tipo serial (RS232 o USB) ... <b>Debe decir:</b> ... El sistema debe de contar con al menos un puerto de salida de tipo serial USB, pudiendo contar también con uno del tipo RS232...</p> <p>Lo anterior con el propósito de evitar en lo posible tecnología obsoleta como es la del puerto RS232 que está en desuso y los dispositivos de nueva generación no lo incluyen, y la tendencia es hacia el Micro-USB.</p> <p>Numeral K.2.2 Unidad Electrónica Inciso g) <b>Dice:</b> Puerto para conectarse a una unidad de telemetría: La comunicación... <b>Debe decir:</b> La Unidad electrónica deberá contar con al menos un puerto de salida para telemetría, pudiendo ser vía Internet, modem GPS/GPRS (integrado de preferencia) ó satelital: La comunicación... <b>Comentario:</b> Las vías de comunicación redundantes evitan la falta de datos. Numeral K.2.4 Memoria no volátil</p>	<p>25.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización acuerdan conservar la redacción del numeral K.2.2 inciso f) y g), como se encuentran.</p>
<p><b>26. Numeral K.2.3, Inciso b)</b> <b>Dice:</b> ...debe conectarse a la unidad electrónica a través de un puerto serial (RS232 ó USB).</p>	<p>26.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización acuerdan</p>

*(Handwritten signatures and initials in blue ink)*





<p><b>Debe decir:</b> ...debe conectarse a la unidad electrónica a través de un puerto serial USB o Micro-USB.</p>	<p>modificar la redacción del inciso b del numeral K.2.3, para quedar en los siguientes términos:</p> <p>b) ..,debe conectarse a la unidad electrónica a través de un puerto serial, USB o Micro-USB.</p> <p>Con dicha modificación se atiente el comentario de la Subdirección General Técnica.</p>
<p>27. En el Capítulo III. Derechos y Obligaciones de Concesionarios o Asignatarios de la Ley de Aguas Nacionales (LAN) en el ARTÍCULO 29 se estable que los concesionarios tendrán las siguientes obligaciones:</p> <p>II. Instalar dentro de los cuarenta y cinco días siguientes a la recepción del título respectivo por parte del interesado, los medidores de agua respectivos o los demás dispositivos o procedimientos de medición directa o indirecta que señalen las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, así como las Normas Oficiales Mexicanas;</p> <p>III. Conservar y mantener en buen estado de operación los medidores u otros dispositivos de medición del volumen de agua explotada, usada o aprovechada;</p> <p>Por lo anterior esta norma debe ser obligatoria como Norma Oficial Mexicana ya que está nominada en la LAN.</p> <p>Por otra parte de acuerdo con las estadísticas, este artículo no se ha cumplido cabalmente <b>aún cuando</b> en la fracción XII del mismo Artículo se cita "Permitir a "la Autoridad del Agua" con cargo al concesionario, asignatorio o permisionario y con el carácter de crédito fiscal para su cobro, la instalación de dispositivos para la medición del agua explotada, usada o aprovechada, en el caso de que por sí mismos no la realicen, sin menoscabo de la aplicación de las sanciones previstas en esta Ley y sus respectivos reglamentos;</p> <p>Entonces qué resultado podríamos esperar de una NMX voluntaria.</p> <p>En cuanto al contenido del proyecto más bien parece un catálogo para la selección y diseño de</p>	<p>27.1 El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación de Recaudación y Fiscalización acuerdan aclarar a la Subdirección General Técnica.</p>

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten signature]*





medidores, los cuales en el mercado cambian constantemente obligando a actualizar de manera permanente la información en la normativa.

Se recomienda elabora una **NOM con sanciones** que motiven a los usuarios a instalar medidores.


Coordinación General de Recaudación y Fiscalización indicó que esta norma NMX es suficiente para los alcances para medir volúmenes de aguas nacionales y los requisitos mínimos a observarse en la instalación de medidores y sistemas de medición que aseguren la correcta medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados, así como el procedimiento para transmitir los datos de medición a la autoridad que corresponda.

Siendo las 15:00 horas del día de su inicio se cierra la presente minuta, estando de acuerdo todos los que en ella intervinieron.




---

**Armando Mendiola Mora**  
Subcoordinador de Certificación de Personal  
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua



---

**Luis Vidal Guerrero Díaz**  
Subgerente de Coordinación Hacendaria y  
Procedimientos Fiscales de la Coordinación  
General de Recaudación y Fiscalización



---

**Jaqueline Hernández Muñoz**  
Jefe de proyecto de la Subgerencia de  
Coordinación Hacendaria y Procedimientos  
Fiscales



---

**Ángel Saúl Reyes Lastiri**  
Jefe de proyecto del Instituto Mexicano de  
Tecnología del Agua



**COORDINACIÓN DE DESARROLLO PROFESIONAL  
E INSTITUCIONAL  
SUBCOORDINACIÓN DE CERTIFICACIÓN DE PERSONAL**

Memorandum Núm.: RJE.05.03.- 004

Asunto: Entrega de informe de sesión de trabajo

Jiutepec, Mor., a 07 de octubre de 2016

**LUIS VIDAL GUERRERO DÍAZ**  
**Subgerente de Coordinación Hacendaria y**  
**Procedimientos Fiscales de la Coordinación**  
**General de Recaudación y Fiscalización**

**PRESENTE**

Con el objetivo de atender de manera puntual los comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados, me es grato adjuntar al presente el informe de la minuta de trabajo de la reunión celebrada entre la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización y el IMTA, el pasado 4 de octubre de 2016.

Lo anterior, como parte de los compromisos derivados del Convenio de Colaboración CNA-2016-CGRF-05 signado por el IMTA con la CONAGUA, para realizar los trabajos consistentes en "Elaboración del proyecto del Estándar de Competencia Institucional, para comprobar que los aparatos de medición cumplen con las reglas señaladas en el artículo 225 fracción I de la Ley Federal de Derechos".

Quedo atento a sus comentarios. Aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE,**  
**EL SUBCOORDINADOR**

  
**M. EN A. ARMANDO MENDIOLA MORA**

Con copia para:

M. en C. Rita Vázquez del Mercado Arribas.- Coordinadora de Desarrollo Profesional e Institucional.- IMTA.- Presente.







# **Informe comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados**

REALIZADOS POR LA SUBDIRECCIÓN GENERAL TÉCNICA  
MEMORANDO B00.7.-0962

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA  
COORDINACIÓN DE RECUADACIÓN Y FISCALIZACIÓN  
SUBGERECIA DE COORDINACIÓN HACENDARIA Y PROCEDIMIENTOS  
FISCALES

INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA  
COORDINACIÓN DE DESARROLLO PROFESIONAL E INSTITUCIONAL  
SUBCOORDINACIÓN DE CERTIFICACIÓN DE PERSONAL

México, 2016

### Reunión para revisar las observaciones presentadas por la Subdirección General Técnica

Como parte de los trabajos derivados del convenio de colaboración CNA-2016-CGRF-05, firmado entre la Coordinación de Desarrollo Profesional e Institucional del IMTA y la Coordinación de Recaudación y Fiscalización del CONAGUA, se realizaron dos reuniones de trabajo para solventar las observaciones realizadas por la Subdirección General Técnica.

<b>Lugar:</b>	Sala de juntas de la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización.
<b>Hora y fecha:</b>	10:00 horas del 4 de octubre de 2016
<b>Tema:</b>	Seguimiento a comentarios al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados
<b>Objetivo:</b>	Atender de manera puntual los comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados, con la finalidad de tener un documento revisado derivado de la reunión entre la Subdirección General Técnica y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización y poder continuar con la discusión de dicho documento en el grupo interno de la Conagua.
<b>Asistentes:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luis Vidal Guerrero Díaz Subgerente de Coordinación Hacendaria y Procedimientos Fiscales de la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización</li> <li>• Armando Mendiola Mora Subcoordinador de Certificación de Personal del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua</li> <li>• Jaqueline Hernández Muñoz Jefe de proyecto de la Subgerencia de Coordinación Hacendaria y Procedimientos Fiscales</li> <li>• Ángel Saúl Reyes Lastiri Jefe de proyecto del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua</li> </ul>

El IMTA y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización analizaron cada uno de los 27 asuntos planteados por la Subdirección General Técnica en el memorando B00.7.-0962 de 6 de julio de 2016 emitido con la finalidad de llegar a un acuerdo en cada uno de ellos.



A continuación se presentan cada uno de dichos comentarios y las propuestas de solución:

**3.14** No queda claro si se refiere a variaciones en el tiempo, en la distancia o en ambas, adicionalmente es ambiguo decir "sustanciales".

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua explicó que se consideraba la sección estable del canal, debido a que en la superficie libre a veces pasa una temporada y puede cambiar su sección, entonces para el proceso de verificación anual, lo recomendable es cuidar que la sección sea estable.

La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización comentó que la Subdirección General Técnica externó la inquietud de que al ser una norma, podría considerarse un término indefinido la



 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Informe de comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados SGT	 <b>IMTA</b> INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 2 de 11	México, 2016	

frase "cambios sustanciales", por lo cual su comentario en el sentido de una recomendación para que en la medida de lo posible se pueda establecer conceptos ciertos.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización acordaron modificar el texto del numeral 3.14 para quedar de la siguiente manera: Tramo recto del canal donde se ubica el sistema de medición a superficie libre del agua en la cual, el fondo y las paredes, permanecen sin cambios sustanciales en su geometría.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación acordaron someter a consenso del grupo de trabajo la inquietud de delimitar la frase "cambios sustanciales".

**3.17, 3.18, 3.19** Sería conveniente definir "muestra", "muestreo" puesto que se puede confundir o interpretar en un sentido diferente a la obtención del dato puntual que permita la determinación ya sea de forma directa o indirecta del valor del gasto o caudal instantáneo.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua explicó que los numerales referidos, habían sido modificados previamente en la reunión realizada con la Subdirección General de Administración del Agua, ante la ambigüedad que generaba la palabra "muestra", por lo que el texto quedó como se cita a continuación:

3.19 Tiempo de aforo.  
Duración del aforo.

3.20 Tiempo de toma de muestra  $t_n$ .  
Valor numérico de la hora universal cuando se termina el aforo.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación acordaron quedarse con la nueva redacción de los numerales 3.19 y 3.20.

Con dicha modificación se atiende el comentario de la Subdirección General Técnica.

**7.2 a)** aclarar si con "superficie" se refiere a superficie libre del agua.



El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua coincidió con el comentario y propuso que para mejor entendimiento el numeral 7.2 inciso a debía ser modificado en su texto para quedar como sigue:

a) Contar con un tramo recto de canal de al menos 10 veces el ancho de la superficie libre del agua del sitio de medición.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación coincidieron con la nueva redacción del numeral 7.2, inciso a.

Con dicha modificación se atiende el comentario de la Subdirección General Técnica.

**7.2** muchas ocasiones no es posible encontrar alguna o varias de las características señaladas como "requerimientos principales", por lo que es necesario establecer claramente qué hacer en caso de que esto suceda.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Informe de comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados SGT	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 3 de 11	México, 2016	

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua explicó que el sistema de medición es automático y no tiene intervención humana.

La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización puntualizó que, si no se cumple con lo especificado en la tabla de selección, simplemente no se cumplen con la totalidad de requisitos.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación, acordaron que el texto del numeral 7.2, conserve su redacción original, en razón de que se debe buscar la manera de cumplir todos los requisitos establecidos en la tabla de selección de la NMX.

**8.2** existen diversas imprecisiones en la ecuación presentada:

$$Vol_{A,i} = \Delta t \sum_{n=1}^N q_n$$

Donde

$Vol_{A,i}$  : es el volumen de anual de aguas nacionales en  $m^3$

$T$  : es el periodo mensual de medición de volumen

$N$  : es el número entero de muestras en el periodo mensual  $T$

$\Delta t$  : es el intervalo de toma de muestra en segundos y se define como :  $\Delta t q_n$  : es el gasto instantáneo en la toma de la muestra  $n$  en  $m^3/s$

Se define "T" y no es utilizada en la ecuación;

Se define de forma errónea al gasto instantáneo como  $\Delta t q_n$

Debería decir



$q_n$ : gasto instantáneo en la toma de la muestra  $n$  en  $m^3/s$

Se define en el documento el gasto instantáneo como el producto del intervalo de tiempo por el propio gasto instantáneo  $\Delta t q_n$  por lo que ese producto es indudablemente un volumen y no un gasto;

El hecho de que el intervalo de tiempo esté fuera de la sumatoria implica que es un valor constante, al menos para esa sumatoria (mes) y por ende puede ser "factorizado" de la suma de los productos de gasto instantáneo por intervalo de tiempo, tal y como se especifica en la tabla 2.

Por lo que se aprecia los volúmenes que se obtendrían del producto del intervalo de tiempo por el gasto instantáneo (el resultado de estos productos refleja el volumen acumulado diario, lo que implícitamente supone que el gasto instantáneo medido se conserva constante por 86,400 segundos, según se indica en la tabla 2) son sumados para cada mes (se define T como un periodo mensual) por lo que haría falta una segunda sumatoria correspondiente a los meses,  $i=1$  hasta 12 para obtener el acumulado anual, así se propone modificar la ecuación como:



 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Informe de comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados SGT	 <b>IMTA</b> INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 4 de 11	México, 2016	

$$Vol_{A_A} = \sum_{i=1}^{12} \left[ \sum_{n=1}^N (\Delta t q_n) \right]_i$$

Donde

$Vol_{A_A}$  : es el volumen acumulado anual de aguas nacionales en  $m^3$

$i$  : se refiere al mes del año

$N$  : es el número entero de muestras (gastos instantáneos) en el mes  $i$

$\Delta t$  : es el intervalo de tiempo entre toma de muestra en segundos

$q_n$  : es el gasto instantáneo en la toma de la muestra  $n$  en  $m^3/s$

Esta debería ser la forma de la ecuación para obtener efectivamente el volumen acumulado anual, lo que incluye la posibilidad de que el  $\Delta t$  pueda variar, por ejemplo, por la falta de una medición diaria, lo que implicaría que el valor se determine como se señala en la definición.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua refirió que existían algunos errores en la fórmula y comentó que el volumen es la sumatoria de los gastos puntuales,  $n$  es el número de muestras que debes tomar para cumplir con la norma, entonces del delta de  $T$ , se define en el equipo.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación coincidieron en modificar la formula contenida en el numeral 8.2 y que el texto quede de la siguiente forma:

$$Vol_{A_P} = \Delta t \sum_{n=1}^N q_n$$

$$[[Vol]]_{(A_P)} = \Delta t \sum_{(n=1)}^N q_n$$

Donde

$[[Vol]]_{(A_P)}$ : es el volumen de aguas nacionales en  $m^3$  en un periodo determinado;




$N$ : es el número entero de muestras en el periodo de medición ( $T$ ) que corresponda;

$\Delta t$ : es el intervalo de toma de muestra en segundo;

$q_n$ : es el gasto instantáneo en la toma de la muestra  $n$  en  $m^3/s$ .

Con dicha modificación se atiente el comentario de la Subdirección General Técnica.

**AI.2** La recomendación vertida en el párrafo después de la tabla AI.1 resulta que será verificado en su cumplimiento una vez terminada la medición, por lo que de ser el caso debería señalarse si la medición deberá repetirse si se da el supuesto de invalidez que se señala.

 	<p>Informe de comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados SGT</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 5 de 11</p>	<p>México, 2016</p>	

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua explicó el dibujo de las dovelas y se indicó la forma práctica para establecer el número mínimo de dovelas para realizar un aforo.

La Coordinación de Recaudación y Fiscalización estuvo de acuerdo con lo indicado en la recomendación de la Tabla AI.1 y el texto subsecuente.

**AI.3.2** La recomendación vertida en el segundo párrafo puede ser verificada terminada la medición, por lo que de ser el caso debería señalarse si la medición deberá repetirse si se da el supuesto de invalidez que se señala.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua explicó el método de integración y la recomendación de aplicación práctica.

La Coordinación de Recaudación y Fiscalización estuvo de acuerdo con lo indicado en el apartado AI.3.2.

**AI.4** No se define cuál de las dos opciones para el cálculo del gasto instantáneo será aplicada según las circunstancias o si bien se deja a decisión del usuario el seleccionar una de las dos.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua explicó la sección media y sección promedio son correctas de aplicación.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación coincidieron en modificar el texto del numeral AI.4 para quedar como sigue:

En el proceso de verificación se podrá seleccionar cualquiera de los siguientes métodos, para la determinación del gasto instantáneo de muestreo.

**AI.5** muchas ocasiones no es posible encontrar alguna o varias de las características señaladas como "requerimientos", por lo que es necesario establecer claramente qué hacer en caso de que esto suceda como primera recomendación se solicitó señalar de manera explícita los criterios de selección de la población objetivo, incluyendo un análisis de su situación en los rubros de: pobreza multidimensional, porcentaje de cobertura de agua potable, nivel de marginación, si pertenecen.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua explicó que estas condiciones de aplicación son indispensables para la aplicación de esta metodología de cálculo de gasto en un canal.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación acordaron que el texto del numeral AI.5 conserve la redacción original.



### 3.3 Descarga libre.

Dice: El flujo a través o sobre una estructura se ve afectado por el nivel...

Debe decir: El flujo a través o sobre una estructura se ve afectado por el incremento de nivel...

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación acordaron que el texto del numeral 3.3 se conserve como originalmente se encuentra.



 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Informe de comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados SGT	 <b>IMTA</b> INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 6 de 11	México, 2016	

### 3.7 Flujo crítico.

Dice: Condición de flujo a superficie libre en la cual, el número de Froude es igual a la unidad.

Debe decir: Condición de flujo a superficie libre en la cual, la relación del efecto de las fuerzas de inercia y las fuerzas de gravedad que actúan sobre un fluido (conocido como número de Froude) es igual a la unidad. (O en su caso el punto 3.13 Número de Froude Fr. colocarlo antes del 3.7)

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación acordaron que el texto del numeral 3.7 Flujo crítico conserve la redacción original únicamente con la inclusión de la palabra "libre" como se muestra a continuación:

Condición de flujo a superficie libre en la cual, el número de Froude es igual a la unidad.

Con dicha modificación se atiente el comentario de la Subdirección General Técnica.

### 3.7 Flujo subcrítico.

Dice: Condición de flujo a superficie libre en la cual, el número de Froude es menor que la unidad.

Debe decir: Condición de flujo a superficie libre en la cual, el número de Froude es menor que la unidad.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación acordaron que el texto del numeral 3.7 Flujo sub-crítico conserve la redacción original únicamente con la inclusión de la palabra "libre" como se muestra a continuación:

Condición de flujo a superficie libre en la cual, el número de Froude es menor que la unidad.

Con dicha modificación se atiente el comentario de la Subdirección General Técnica.

### 3.7 Flujo supercrítico.

Dice: Condición de flujo a superficie libre en la cual, el número de Froude es mayor que la unidad.

Debe decir: Condición de flujo a superficie libre en la cual, el número de Froude es mayor que la unidad.



El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación, acordaron que el texto del numeral 3.7. Flujo supercrítico, conserve la redacción original únicamente con la inclusión de la palabra "libre" como se muestra a continuación:

Condición de flujo a superficie libre en la cual, el número de Froude es mayor que la unidad.

Con dicha modificación se atiente el comentario de la Subdirección General Técnica.

### Intercambiar los numerales 3.22, 3.23 y 3.24

Dice:

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Informe de comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados SGT	 <b>IMTA</b> INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 7 de 11	México, 2016	

- 3.22 Verificación extraordinaria.
- 3.23 Verificación Inicial.
- 3.24 Verificación periódica.

Debe decir:

- 3.22 Verificación Inicial.
- 3.23 Verificación periódica.
- 3.24 Verificación extraordinaria.

La Coordinación General de Recaudación comentó que el orden de las frases contenidas en el apartado 3 DEFINICIONES, es conforme al orden alfabético y así lo regula una norma mexicana que establece los elementos en la construcción de normas oficiales mexicanas y normas mexicanas.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación acordaron que el orden de las frases contenidas en los numerales 3.22, 3.23 y 3.24 conserven el acomodo original.

**En la Tabla 1**, componente 3 "Unidad Electrónica"

Dice: Contar con un puerto de salida para telemetría

Debe decir: Contar con al menos un puerto de salida de telemetría

En la tabla 1 el componente 6 "Unidad" no es claro a qué componente se refiere, ya que parece por sus características ser similar al componente 3 "Unidad Electrónica".

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación, acordaron modificar el texto contenido en la tabla 1, en el componente 3 "Unidad Electrónica", para quedar como sigue:

Unidades de transmisión de datos

**En la Tabla 1** componente 8 "Gabinete", se sugiere que se mencione el tipo de gabinete que se requiere (se recomienda que al menos sea del tipo NEMA 4, estos gabinetes son sellados contra el agua y polvo. Los gabinetes tipo 4 están diseñados especialmente para su uso en interiores y exteriores, protegiendo el equipo contra salpicaduras de agua, filtraciones de agua, agua que/caiga sobre ellos y condensación externa severa. Deben tener ejes para conductos para conexión sellada contra agua a la entrada de los conductos y medios de montaje externos a la cavidad para el equipo. Pudiendo ser hasta del tipo NEMA 4X).



El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua puntualizó que el tipo de gabinete tipo NEMA 4 se encuentra exigido en el anexo K.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación acordaron que el tipo de gabinete NEMA 4, se encuentra previsto en el anexo K.

**7.2 Consideraciones para la ubicación de la estación de aforo para conducciones a superficie libre.**

Inciso h)



 <p>SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES</p>	<p>Informe de comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados SGT</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 8 de 11</p>	<p>México, 2016</p>	

Dice: Se debe cuidar que no existan remansos por estructuras móviles (compuertas) aguas abajo del sitio de medición.

Debe decir: Se debe evitar en lo posible la influencia de estructuras de control aguas abajo del sitio de aforo, que puedan provocar alteraciones en el régimen de velocidad.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación acordaron modificar el texto del numeral 7.2, inciso h para quedar con la siguiente redacción:

h) No debe existir estructuras de control aguas abajo del sitio de aforo, que produzcan remansos.

Con dicha modificación se atiende el comentario de la Subdirección General Técnica.

#### **Tablas 3 y 4.- Elementos para el protocolo de envío de lecturas de medidor**

Se recomienda incluir en las especificaciones de los equipos de transmisión automática. Un sistema GPS integrado de fábrica para ajuste de tiempo de transmisiones y relojes, tanto del mismo transmisor como de la "Unidad Electrónica". Con el propósito de que la hora y fecha sean establecidas por GPS y evitar en lo posible que éstos sean manipulados.

La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización explicó que la unidad de verificación, cuando haga el proceso, llevará un GPS con ciertas especificaciones para asegurar que las coordenadas se incorporen en la cadena de envío del dato.



El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación acordaron, que con el texto expresado en el numeral 9, del anteproyecto se solventa la inquietud del comentario.

**El numeral 10.7** es confuso, ya que los volúmenes no son medidos por los sistemas automáticos de medición instalados, en realidad se están midiendo las variables para calcular el caudal circulante en un instante dado y posteriormente se realiza la integración de esos caudales para determinar el volumen, por lo que realizar la verificación haciendo uso del procedimiento descrito en el numeral 8.2 únicamente valida los cálculos realizados, no así la medición de las variables del caudal (nivel y velocidad), el cual debería ser el objeto de la verificación.

El Instituto de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización, señalaron que el numeral 10.7 aplica para unidades de verificación durante el proceso de verificación, que la medición se hace automáticamente por el sistema de medición y que el proceso manual a que se refiere el numeral 10.7 es para corroborar en la verificación que el sistema de medición está determinando de forma correcta el volumen extraído.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación de Recaudación y Fiscalización acordaron aclarar a la Subdirección General Técnica.

**Para el numeral 10.11** se debería establecer como parte de esta norma, el formato estándar con los datos de registros que las Unidades de Verificación deben entregar a la Conagua, y no dejar abierta esta posibilidad.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Informe de comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados SGT	 <b>IMTA</b> INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 9 de 11	México, 2016	

La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización expuso que en el numeral 9 del anteproyecto de la NMX sí se prevé la cadena de datos con que deberá enviarse la información de medición a la Conagua, por lo cual no queda abierta la posibilidad para usuario ni unidad de verificación el mandar la información de manera distinta a la señalada en la NMX.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación de Recaudación y Fiscalización acordaron aclarar a la Subdirección General Técnica.

**Para el numeral 10.16**, ¿es factible que las unidades de verificación puedan suministrar los equipos?; ya que se restringe la reparación y mantenimiento de los equipos instalados, pero no se especifica sobre la instalación y suministro de equipos nuevos.

La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización indicó, que la función de las unidades de verificación, se limitará a realizar procesos de verificación, mientras que en el numeral 6.7 del anteproyecto se está previendo la figura de empresas integradoras de servicios de medición, las cuales podrán ofertar medidores o sistemas de medición que cumplan con los requisitos de la NMX, así como prestar servicios de selección, instalación, transmisión de datos y reparación de medidores o sistemas de medición, a través de personal que cuente con certificado de estándar de competencia, con el propósito de evitar perjuicios a los usuarios y encontrar en una sola persona y operación, todos los elementos necesarios para poder cumplir su obligación de medir los volúmenes de aguas nacionales extraídos.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación de Recaudación y Fiscalización acordaron aclarar a la Subdirección General Técnica.

**En el Apéndice A**, numeral A1.3 .1 Método de reducción de puntos, se sugiere incluir el párrafo siguiente:

Siempre que las condiciones físicas del sitio de aforo lo permitan, se deberá utilizar el método de medición en dos puntos; por ser el que la Conagua utiliza de manera normativa en todos los sitios de aforo de agua superficial, y cuya metodología en detalle se describe en el Instructivo para Aforo de Corrientes, 7ª edición, 1993, Comisión Nacional del Agua.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización acordaron conservar la redacción del numeral A1.3.1 cómo se encuentra.

#### **Apéndice normativo H.**




Numeral H.3 Condiciones de uso y limitaciones.

Agregar el siguiente inciso:

- a) Canales prismáticos, con área bien definida y cuya variación en el tiempo no debe ser significativa, de manera tal que tengan variaciones en las mediciones.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización acordaron conservar la redacción del numeral H.3 inciso a, como se encuentra y adicionar un inciso g, para quedar en los siguientes términos:



 	<p>Informe de comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados SGT</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 10 de 11</p>	<p>México, 2016</p>	

Que sea un canal prismático.

Con dicha modificación se atiente el comentario de la Subdirección General Técnica.

**Numeral K.2.2** Unidad Electrónica

Inciso f)

Dice: ... El sistema debe de contar con un puerto de salida de tipo serial (RS232 o USB) ...

Debe decir: ... El sistema debe de contar con al menos un puerto de salida de tipo serial USB, pudiendo contar también con uno del tipo RS232...

Lo anterior con el propósito de evitar en lo posible tecnología obsoleta como es la del puerto RS232 que está en desuso y los dispositivos de nueva generación no lo incluyen, y la tendencia es hacia el Micro-USB.

**Numeral K.2.2** Unidad Electrónica Inciso g)

Dice: Puerto para conectarse a una unidad de telemetría: La comunicación...

Debe decir: La Unidad electrónica deberá contar con al menos un puerto de salida para telemetría, pudiendo ser vía Internet, modem GPS/GPRS (integrado de preferencia) ó satelital: La comunicación...

Comentario: Las vías de comunicación redundantes evitan la falta de datos. Numeral K.2.4 Memoria no volátil.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización acordaron conservar la redacción del numeral K.2.2 inciso f) y g), como se encuentran.

**Numeral K.2.3**, Inciso b)

Dice: ...debe conectarse a la unidad electrónica a través de un puerto serial (RS232 ó USB).



Debe decir: ...debe conectarse a la unidad electrónica a través de un puerto serial USB o Micro-USB.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización acordaron modificar la redacción del inciso b del numeral K.2.3, para quedar en los siguientes términos:

b)„,debe conectarse a la unidad electrónica a través de un puerto serial, USB o Micro-USB.

Con dicha modificación se atiente el comentario de la Subdirección General Técnica.

**En el Capítulo III.** Derechos y Obligaciones de Concesionarios o Asignatarios de la Ley de Aguas Nacionales (LAN) en el ARTÍCULO 29 se estable que los concesionarios tendrán las siguientes obligaciones:

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Informe de comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados SGT	 <b>IMTA</b> INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 11 de 11	México, 2016	

II. Instalar dentro de los cuarenta y cinco días siguientes a la recepción del título respectivo por parte del interesado, los medidores de agua respectivos o los demás dispositivos o procedimientos de medición directa o indirecta que señalen las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, así como las Normas Oficiales Mexicanas;

III. Conservar y mantener en buen estado de operación los medidores u otros dispositivos de medición del volumen de agua explotada, usada o aprovechada;

Por lo anterior esta norma debe ser obligatoria como Norma Oficial Mexicana ya que está nominada en la LAN.

Por otra parte de acuerdo con las estadísticas, este artículo no se ha cumplido cabalmente aun cuando en la fracción XII del mismo Artículo se cita "Permitir a "la Autoridad del Agua" con cargo al concesionario, asignatario o permisionario y con el carácter de crédito fiscal para su cobro, la instalación de dispositivos para la medición del agua explotada, usada o aprovechada, en el caso de que por sí mismos no la realicen, sin menoscabo de la aplicación de las sanciones previstas en esta Ley y sus respectivos reglamentos;

Entonces qué resultado podríamos esperar de una NMX voluntaria.

En cuanto al contenido del proyecto más bien parece un catálogo para la selección y diseño de medidores, los cuales en el mercado cambian constantemente obligando a actualizar de manera permanente la información en la normativa.

Se recomienda elabora una NOM con sanciones que motiven a los usuarios a instalar medidores.

La Coordinación General de Recaudación y Fiscalización indicó que esta norma NMX, es suficiente para los alcances para medir volúmenes de aguas nacionales y los requisitos mínimos a observarse en la instalación de medidores y sistemas de medición, que aseguren la correcta medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados, así como el procedimiento para transmitir los datos de medición a la autoridad que corresponda.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Coordinación de Recaudación y Fiscalización acordaron aclarar a la Subdirección General Técnica.



**ACUSE**

Ciudad de México, a 11 de octubre de 2016.

**Mtro. Armando Mendiola Mora**  
**Subcoordinador de Certificación de Personal en**  
**el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.**  
Presente



En atención a sus memorandos números RJE.05.03.-003 y RJE.05.03.-004 de fechas 6 y 7 de octubre de 2016, respectivamente, mediante los cuales hace entrega de la minuta de la sesión de trabajo del día 4 de octubre de 2016, así como del resumen de la referida sesión de trabajo, mediante la cual se atendió el tema: "Seguimiento a comentarios al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados", con el objetivo siguiente:

- Atender de manera puntual los comentarios realizados al anteproyecto de NMX de medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados, con la finalidad de tener un documento consensuado por la Subdirección General de Administración del Agua y la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización y poder continuar con la discusión de dicho documento en el grupo interno de la Conagua.



Al respecto, le comento que una vez revisado y analizado el contenido de la minuta y resumen de la sesión de trabajo antes mencionados, se da el visto bueno de ambos documentos quedando de acuerdo con el contenido de los mismos.

Sin otro en particular, aprovecho la oportunidad para enviarle un cordial saludo.

**Atentamente**

**MTRO. LUIS VIDAL GUERRERO DÍAZ**  
**SUBGERENTE DE COORDINACIÓN**  
**HACENDARIA Y PROCEDIMIENTOS FISCALES**

C.c.p. Lic. Yuleth Karime Orozco Acosta. Coordinadora General de Recaudación y Fiscalización. Presente.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y SEGURIDAD NATURALES	Elaboración del proyecto del estándar de competencia institucional, para comprobar que los aparatos de medición cumplen con las reglas señaladas en el artículo 225 fracción I de la Ley Federal de Derechos	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
<b>ENTREGABLES</b>	México, 2016	Clave: <b>F.C0.2.04.01</b>

**8.2.- Anteproyecto de norma**

**Documento escrito que contenga la integración de la información derivada de las sesiones de trabajo efectuadas con motivo de la generación de las reglas generales (anteproyecto de norma).**





SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>0 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>- 1 -</b>
<b>1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN .....</b>	<b>- 1 -</b>
<b>2 REFERENCIAS .....</b>	<b>- 1 -</b>
<b>3 DEFINICIONES.....</b>	<b>- 2 -<del>2</del></b>
<b>4 SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS .....</b>	<b>- 5 -<del>5</del></b>
<b>5 ESPECIFICACIONES PARA LA SELECCIÓN DEL MEDIDOR O SISTEMA DE MEDICIÓN DE VOLÚMENES DE AGUAS NACIONALES.....</b>	<b>- 7 -<del>7</del></b>
<b>6 CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN REUNIR LOS MEDIDORES Y SISTEMAS DE MEDICIÓN .....</b>	<b>- 12 -<del>10</del></b>
<b>7 CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE AFORO .....</b>	<b>- 17 -<del>15</del></b>
<b>8 METODOLOGÍA PARA MEDIR EL VOLUMEN DE AGUAS NACIONALES USADO, EXPLOTADO O APROVECHADO .....</b>	<b>- 18 -<del>16</del></b>
<b>9 PROCEDIMIENTO PARA TRANSMITIR LOS DATOS DE MEDICIÓN A LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA .....</b>	<b>- 20 -<del>17</del></b>
<b>10. EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD.....</b>	<b>- 24 -<del>22</del></b>
<b>11. VIGENCIA .....</b>	<b>- 30 -<del>28</del></b>
<b>12. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>- 30 -<del>28</del></b>
<b>13. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES.....</b>	<b>- 31 -<del>29</del></b>
<b>14. APÉNDICE NORMATIVO A. ESPECIFICACIONES METROLÓGICAS DE UN MEDIDOR DE CARRETE.</b>	
<b>15 APÉNDICE NORMATIVO B. AFORADOR ULTRASÓNICO DE TIEMPO DE TRAVESÍA PARA UN CONDUCTO CON FLUJO A PRESIÓN.</b>	
<b>16. APÉNDICE NORMATIVO C. MÉTODO DE WINTER-KENNEDY.</b>	
<b>17. APÉNDICE NORMATIVO D. AFORADOR DE CRESTA DELGADA TRIANGULAR.</b>	
<b>18. APÉNDICE NORMATIVO E.</b>	



SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

**AFORADOR DE GARGANTA LARGA (AGL).**

- 19. APÉNDICE NORMATIVO F.  
AFORADOR PARSHALL.**
- 20. APÉNDICE NORMATIVO G.  
AFORADOR SANIIRI.**
- 21. APÉNDICE NORMATIVO H.  
AFORADOR DE TIEMPO DE TRAVESÍA A SUPERFICIE LIBRE (ATT2  
O ATT4).**
- 22. APÉNDICE NORMATIVO J.  
AFORADOR ULTRASÓNICO DE EFECTO DOPPLER A SUPERFICIE  
LIBRE.**
- 23. APÉNDICE NORMATIVO K.  
ESPECIFICACIONES DE LOS COMPONENTES PARA LA MEDICIÓN.**
- 24. APÉNDICE INFORMATIVO  
MÉTODO DE ÁREA-VELOCIDAD.**





**PROYECTO DE NORMA MEXICANA  
PROY-NMX-AA-XXX-SCFI-2015**

**MEDICIÓN DE VOLÚMENES DE AGUAS NACIONALES USADOS,  
EXPLOTADOS O APROVECHADOS**

*MEASUREMENT OF NATIONAL WATER VOLUME USED, EXPLOITED OR  
HARNESSED*

**0 INTRODUCCIÓN.**

**1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN.**

Esta norma mexicana establece las características y especificaciones para la selección, instalación y operación de los medidores y sistemas de medición para el uso, explotación o aprovechamiento de aguas nacionales, la metodología para medir los citados volúmenes y el procedimiento para la transmisión de los datos de medición a la Comisión Nacional del Agua.

Esta Norma aplica a los usuarios de aguas nacionales que de hecho o al amparo de un título de concesión o asignación emitido por la Comisión Nacional del Agua tienen la obligación legal de medir los volúmenes que de aguas nacionales usen, exploten o aprovechen.

**2 REFERENCIAS.**

Los siguientes documentos son indispensables para la correcta aplicación de esta norma:

- |                     |   |
|---------------------|---|
| NOM-008-SCFI-2002   | Sistema General de Unidades de Medida, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de noviembre de 2002.  |
| NMX-Z-055-IMNC-2009 | Vocabulario Internacional de metrología - Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados (VIM), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2014. |



NOM-001-SEDE-2012 Instalaciones Eléctricas (utilización), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 2012.

### **3 DEFINICIONES.**

Para efectos de la aplicación de la presente norma mexicana se establecen las siguientes definiciones:

#### **3.1 Conducto.**

Medio físico donde se establece un flujo de agua.

#### **3.2 Descarga ahogada.**

Condición de descarga en la cual, el flujo a través o sobre una estructura se ve afectado por el nivel aguas abajo, provocando la acumulación del agua.

#### **3.3 Descarga libre.**

Condición de descarga en la cual, el flujo a través o sobre una estructura es independiente o no se ve afectado por el nivel aguas abajo.

#### **3.4 Diámetro nominal *DN*.**

Designación numérica estandarizada común a todos los componentes de un sistema de tubería, es un número real usado como referencia y está relacionado a las dimensiones del conducto.

#### **3.5 Dictamen**

Documento emitido y firmado por una unidad de verificación o por la Comisión Nacional del Agua, en el cual consta el resultado del proceso de evaluación de la conformidad a que se refiere el apartado 9 de esta norma.

#### **3.6 Flujo a superficie libre.**

Característica del flujo en la cual el agua tiene una superficie en contacto con el aire.

#### **3.7 Flujo en conducto a presión.**

Característica del flujo en la cual el agua ocupa toda la sección transversal de la conducción.

#### **3.8 Flujo crítico.**

Condición de flujo a superficie libre en la cual, el número de Froude es igual a la unidad.





### 3.9 Flujo subcrítico.

Condición de flujo a superficie libre en la cual el número de Froude es menor que la unidad.

### 3.10 Flujo supercrítico.

Condición de flujo a superficie libre en la cual el número de Froude es mayor que la unidad.

### 3.11 Gasto instantáneo de muestreo $q_n$ .

Valor del caudal circulante en el tiempo de toma de muestra.

### 3.12 Instrumento verificado.

El medidor o sistema de medición que ha sido verificado conforme a lo establecido en esta norma.

### 3.13 Método de aforo.

Procedimiento general basado en principios físicos para determinar el gasto que circula en una sección transversal normal a la trayectoria.

### 3.14 Número de Froude $Fr$ .

Relación entre las fuerzas de inercia y gravedad:

$$Fr = \frac{V}{\sqrt{gy}} \quad (1)$$

Donde

$Fr$ : es el número de Froude adimensional

$V$ : es la velocidad media de flujo en m/s

$y$ : es la profundidad media de la sección transversal en m

$g$ : es la aceleración de la gravedad en m/s<sup>2</sup>

### 3.15 Sección estable del canal.

Tramo del canal donde se ubica el sistema de medición a superficie libre en la cual, el fondo y las paredes permanecen sin cambios sustanciales en su geometría.

### 3.16 Signatario Autorizado:

Es la persona física autorizada por una entidad de acreditación autorizada por la Secretaría de Economía para realizar el procedimiento de verificación.



### **3.17 Sistema de medición.**

Conjunto de elementos a través de los cuales se adquieren y procesan los datos de volumen acumulado o el gasto instantáneo.

### **3.18 Sitio de medición del volumen de aguas nacionales.**

Lugar geográfico donde efectivamente se extrae el volumen de aguas nacionales usado, explotado o aprovechado.

### **3.19 Técnica de aforo.**

Procedimientos y acciones específicos basados en la aplicación de un método de aforo que se realizan en forma manual o automatizada para determinar el gasto instantáneo de muestreo.

### **3.20 Tiempo de aforo.**

Duración del aforo.

### **3.21 Tiempo de toma de muestra $t_n$ .**

Valor numérico de la hora universal cuando se termina el aforo.

### **3.22 Tirante $y$ .**

Distancia perpendicular al fondo del canal, medida desde el punto más bajo de una sección del conducto, hasta la superficie libre del agua.

### **3.23 Usuario.**

Persona física o moral de naturaleza pública o privada, que en apego a lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales usa, explota o aprovecha aguas nacionales

### **3.24 Verificación.**

Aportación de evidencia objetiva de que el medidor, sistema de medición, selección, instalación, operación y transmisión de los datos de medición satisfacen los requisitos especificados en esta norma y conforme a lo establecido en el numeral 10 de la misma, será realizada por la Comisión Nacional del Agua o por las unidades de verificación acreditadas ante la entidad autorizada por la Secretaría de Economía y aprobadas por la Comisión Nacional del Agua, en ambos casos a través de signatarios autorizados.

### **3.25 Verificación extraordinaria.**

La verificación ~~que~~, no siendo inicial o periódica, se realiza cuando así lo determine la Comisión Nacional del Agua para cerciorarse que el medidor o





SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

sistema de medición, su selección, instalación, operación y la transmisión de los datos de medición, cumplan los requisitos especificados en esta norma y conforme a lo establecido en el numeral 10 de la misma.

### **3.26 Verificación inicial:**

Procedimiento de comprobación que debe realizarse cuando se instala un medidor recién adquirido o reparado, debe efectuarse respecto de las propiedades del medidor o sistema de medición, así como la selección, instalación, operación y transmisión de los datos de medición, con el fin de determinar si operan de conformidad con las características y requisitos establecidos en esta norma, siendo a cargo y responsabilidad de los usuarios de aguas nacionales.

### **3.27 Verificación periódica:**

Procedimiento de comprobación efectuado una vez concluida la vigencia de la verificación anterior, el cual se debe realizar dentro del bimestre siguiente, respecto del medidor o sistema de medición, así como la selección, instalación, operación y transmisión de los datos de medición, para determinar si operan de conformidad con las características y requisitos establecidos en esta norma, siendo a cargo y responsabilidad de los usuarios de aguas nacionales.

### **3.28 Volumen de aguas nacionales $Vol_{A,P=P}$ .**

Cantidad de aguas nacionales usadas, explotadas o aprovechadas por una persona física o moral de naturaleza pública o privada y que circula en una sección establecida en un periodo establecido.

### **3.29 Volumen de aguas nacionales $Vol_{A,A}$ .**

Cantidad de aguas nacionales usadas, explotadas o aprovechadas por una persona física o moral de naturaleza pública o privada y que circula en una sección establecida en un periodo anual.

Asimismo, se deben consultar las definiciones contenidas en el capítulo 2 "Referencias" de la Norma Mexicana NMX-Z-055-IMNC-2009.

## **4 SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS.**



SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

Para los propósitos de esta norma mexicana se debe consultar la simbología del sistema internacional de medidas prevista en el capítulo 2 "Referencias" de la norma mexicana NOM-008-SCFI-2002, además de las siguientes:

ADF	Aforador con medidor ultrasónico de velocidad de efecto Doppler de fondo con medidor de nivel.
Adim	Adimensional
ADL	Aforador con medidor ultrasónico de velocidad de efecto Doppler lateral con medidor de nivel.
AGL	Aforador de cambio de régimen de garganta larga con un medidor de nivel automático.
ATT2	Aforador con dos pares de sensores ultrasónicos de tiempo de travesía para medir velocidad y nivel para flujo a superficie libre.
ATT4	Aforador con cuatro pares de sensores ultrasónicos de tiempo de travesía para medir velocidad y nivel para flujo a superficie libre.
ATTC	Aforador con un par de sensores ultrasónicos de tiempo de travesía de una trayectoria para flujo en una tubería a presión.
ATTC4	Aforador dovelado en un plano de medición, con cuatro pares de sensores ultrasónicos de tiempo de travesía para flujo en una tubería a presión.
ATTC4x2	Aforador dovelado en dos planos cruzados de medición, con cuatro pares de sensores ultrasónicos de tiempo de travesía en cada plano para flujo en una tubería a presión.
Coordenadas UTM	Sistema Universal Transversa de Mercator
ddmmaaaa	día/mes/año
<b>DN</b>	Diámetro nominal
$E_{qn}$	Incertidumbre expandida relativa al gasto instantáneo en %
$E_{Vol A,A}$	Incertidumbre expandida relativa al volumen anual en %
$E_{\Delta t}$	Incertidumbre expandida relativa al periodo de muestro en %
<b>Fr</b>	Número de Froude
g	Constante de aceleración de la gravedad (9.81 m/s <sup>2</sup> ) <del>Grave</del>
<del>h</del>	<del>Hora</del>
hhmmss	Código para indicar la secuencia de un instante en hora:minutos:segundos
ker	Código de error
†	Litro[aa1]
Lat	Latitud
Long	Longitud



SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

m	Metro
m <sup>2</sup>	Metro cuadrado
m <sup>3</sup>	Metro cúbico
máx.	Valor máximo de un conjunto de números
mg	Miligramo
mm	Milímetros
min	Minuto
mín.	Valor mínimo de un conjunto de números
N	Número entero de muestras realizada en el periodo (P)
N <sub>D</sub>	Número de Dovelas
NSUT	Número de serie de la Unidad de Transmisión de Datos (Data Logger)
NSM	Número de serie del medidor
p	Tolerancia Nominal
Pa	Pascal
Q	Gasto
q <sub>n</sub>	Gasto instantáneo de muestreo en m <sup>3</sup> /s
rad	Radián
RFC	Registro Federal del Contribuyente
s	Segundo
s <sup>2</sup>	Segundo al cuadrado
t <sub>n</sub>	Tiempo de toma de muestra
UVA	Unidades de Verificación Autorizadas
V	Velocidad (m/s)
Vol	Volumen (m <sup>3</sup> ) acumulado
Vol <sub>A,P</sub>	Volumen de aguas nacionales en m <sup>3</sup> extraído en un periodo determinado.
Vol <sub>AA</sub>	Volumen de aguas nacionales extraído en un año
σ	Radio de sumergencia
π (pi)	Número irracional (3.14159...)

## 5 ESPECIFICACIONES PARA LA SELECCIÓN DEL MEDIDOR O SISTEMA DE MEDICIÓN DE VOLÚMENES DE AGUAS NACIONALES.

### 5.1 Fuente de abastecimiento subterránea.

Cuando la fuente de abastecimiento de aguas nacionales sea subterránea y atendiendo a que la forma de su extracción es mediante infraestructura por bombeo, para medir el volumen de agua que circula por el conducto como flujo





a presión se debe seleccionar un medidor que cumpla con las características establecidas en los numerales 6.1 y 6.6 de esta norma, siempre y cuando se trate de diámetros nominales entre trece y ochocientos milímetros ( $13 \text{ mm} < DN < 800 \text{ mm}$ ), en caso de tener un diámetro mayor se seleccionará un medidor que reúna los requisitos previstos en los numerales 6.2 y 6.6 de esta norma.

## **5.2 Fuente de abastecimiento superficial.**

Si la fuente de abastecimiento es superficial se debe identificar si la forma de extracción es mediante bombeo, o de un almacenamiento o embalse, o para generación de energía eléctrica en una central hidroeléctrica o cualquier otro medio o infraestructura que muestre las características de un conducto con flujo a presión, en cuyos supuestos se debe seleccionar un medidor que cumpla con las características establecidas en los numerales 6.1 y 6.6 de esta norma siempre y cuando se trate de diámetros nominales entre trece y ochocientos milímetros ( $13 \text{ mm} < DN < 800 \text{ mm}$ ), en caso de tener un diámetro mayor se seleccionará un medidor que reúna los requisitos previstos en los numerales 6.2 y 6.6 de esta norma.

Cuando la extracción de las aguas nacionales se realice en un conducto con flujo a superficie libre el volumen extraído se medirá conforme a los siguientes sistemas de medición en función del gasto instantáneo de la sección de medición:

### **5.2.1 Aforador de cambio de régimen de cresta delgada triangular.**

Este sistema es adecuado cuando la conducción tiene un gasto instantáneo de muestreo entre uno y diez litros por segundo (equivalente a  $0,001 \text{ m}^3/\text{s} < q_n < 0,01 \text{ m}^3/\text{s}$ ) o un volumen de agua nacional extraída al año entre treinta mil y trescientos mil metros cúbicos ( $30\,000 \text{ m}^3 < Vol_{A,A} < 300\,000 \text{ m}^3$ ), cuyas especificaciones se prevén en los numerales 6.3 y 6.6 de esta norma.

### **5.2.2 Aforador de cambio de régimen de garganta.**

Este sistema es adecuado cuando la conducción de gasto instantáneo de muestreo sea mayor a diez litros por segundo (equivalente a  $q_n \geq 0,01 \text{ m}^3/\text{s}$ ) o un volumen de agua nacional extraída al año mayor a trescientos mil metros cúbicos ( $Vol_{A,A} \geq 300\,000 \text{ m}^3$ ), cuyas especificaciones se prevén en los numerales 6.4 y 6.6 de esta norma.

### **5.2.3 Aforadores ultrasónicos.**



SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

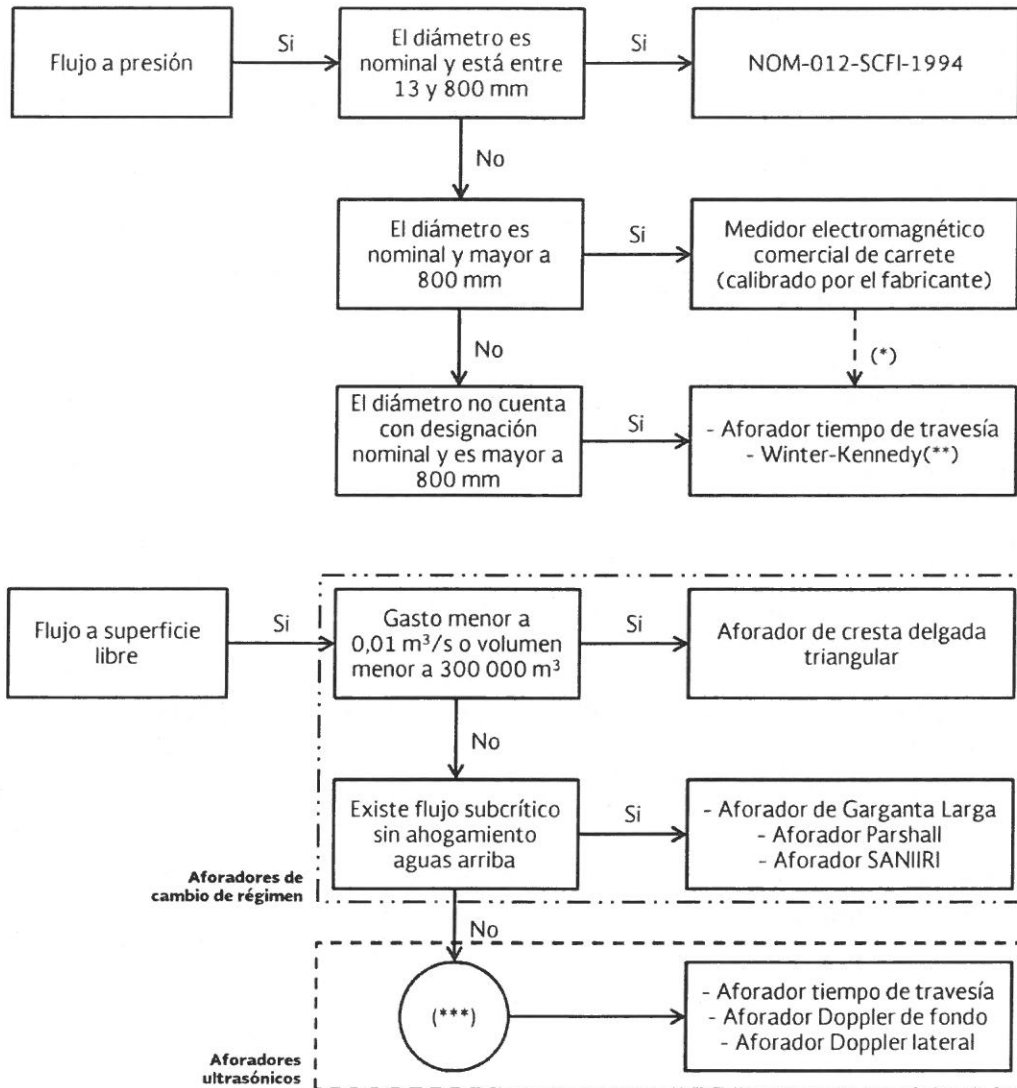
Cuando la instalación del aforador de cambio de régimen de garganta sea para un gasto instantáneo de muestreo mayor a cien litros por segundo (equivalente a  $q_n \geq 0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ ) o un volumen de agua nacional extraída al año mayor a 3 millones de metros cúbicos ( $Vol_{A.A} \geq 3\,000\,000 \text{ m}^3$ ) o las características del sitio de instalación del sistema de medición presente una velocidad mayor a 0,6 del número de Froude ( $Fr > 0,6$ ) o que su instalación produzca un desbordamiento del canal (condición de descarga ahogada), se debe seleccionar un aforador ultrasónico del tipo que a continuación se enlista:

- a) Aforador de tiempo de travesía. Para su instalación el canal debe tener un ancho de más de 6 m, una profundidad media mayor a 1,5 m y una velocidad del agua máxima menor a 4 m/s, las características y especificaciones se establecen en los numerales 6.5.1. y 6.6.
- b) Aforador Doppler de fondo. Para su instalación el canal debe ser angosto de 1 a 7 m de ancho, una profundidad de 0,3 a 2 m y una velocidad del agua menor a 5 m/s, las características y especificaciones se establecen en los numerales 6.5.2. y 6.6.
- c) Aforador Doppler lateral. Para su instalación el canal debe tener un ancho de 2 a 120 m, una profundidad de 1 a 6 m y una velocidad del agua menor a 5 m/s, las características y especificaciones se establecen en los numerales 6.5.2 y 6.6.

En la figura 1 para efectos de apoyo, se muestra el flujo de decisión para la selección del medidor o sistema de medición.



SECRETARÍA DE ECONOMÍA



(\*) Continuar la ruta de selección en caso de no encontrar un medidor comercial electromagnético que se ajuste al diámetro nominal de la tubería

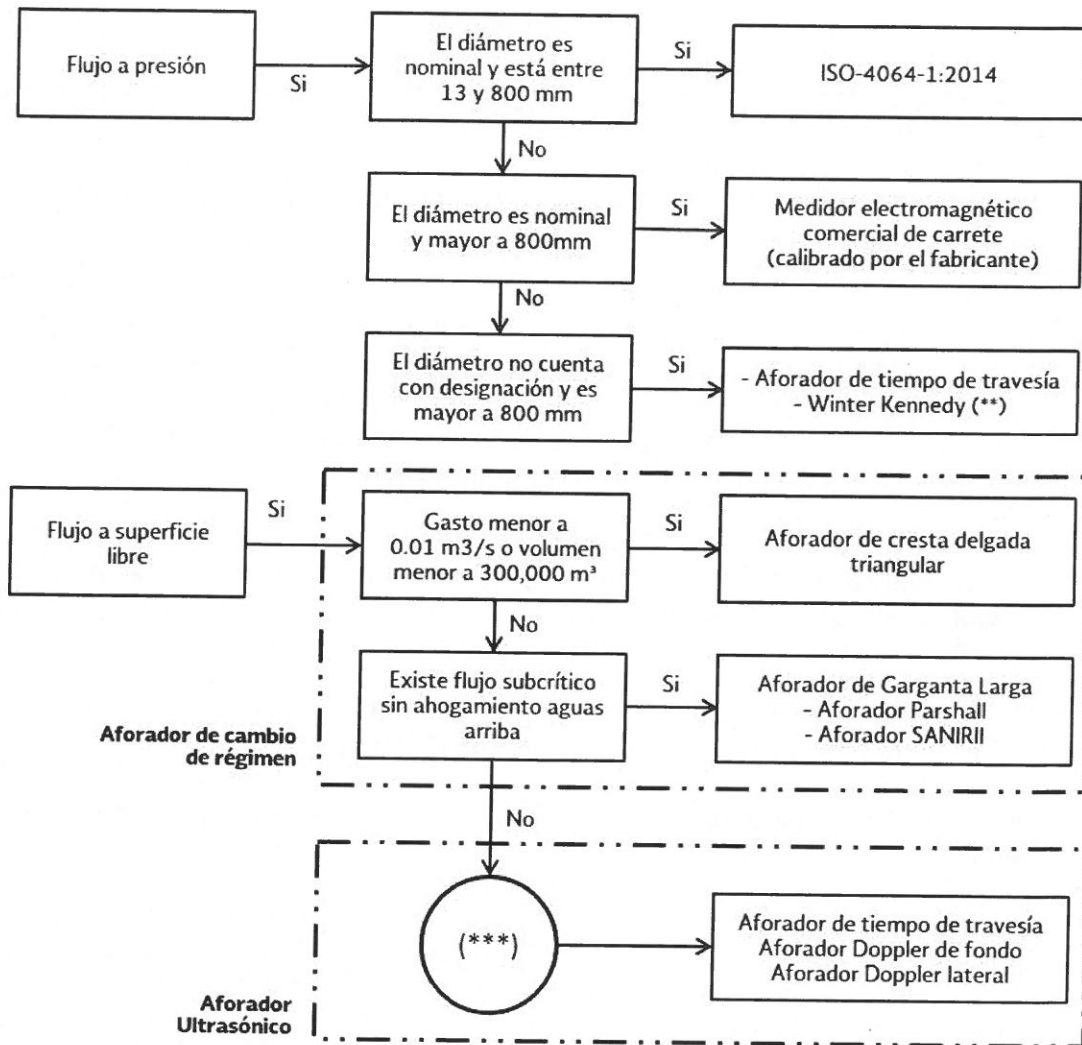
(\*\*) Las prueba Winter-Kennedy se utiliza cuando la extracción de agua sea para generación de energía eléctrica en una central hidroeléctrica

(\*\*\*) Pasar directamente a este nivel de selección en caso de que el gasto sea mayor a 0,1 m³/s o el volumen mayor a 3 000 000 m³





SECRETARÍA DE ECONOMÍA



(\*) Continuar la ruta de selección en caso de no encontrar un medidor comercial electromagnético que se ajuste al diámetro nominal de la tubería.

(\*\*) La prueba Winter-Kennedy se utiliza cuando la extracción de agua sea para generación de energía eléctrica en una central hidroeléctrica.

(\*\*\*) Pasar directamente a este nivel de selección en caso de que el gasto sea mayor a 0.1 m<sup>3</sup>/s o el volumen mayor a 3 000 000 m<sup>3</sup>.

FIGURA 1 - Diagrama de selección del medidor o sistema de medición



## **6 CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN REUNIR LOS MEDIDORES Y SISTEMAS DE MEDICIÓN.**

### **6.1 Medidores para flujo a presión en conducciones con diámetros nominales entre trece y ochocientos milímetros ( $13 \text{ mm} < DN < 800 \text{ mm}$ ).**

Deberán determinar el volumen de agua que pasa a través de ellos de manera continua y contabilizar la medición mediante un proceso mecánico directo o de transmisión magnética o de otro tipo, que incluya el uso de cámaras volumétricas de paredes móviles (medidores volumétricos) o la acción de la velocidad del agua sobre la rotación de un elemento en movimiento (medidores de velocidad).

El usuario deberá asegurarse que el medidor cuente con un certificado nivel internacional emitido conforme a la ISO 4064-1:2014 a través del cual se constatará que cumple con lo previsto en el apéndice normativo A de esta norma.

### **6.2 Medidores para flujo a presión en conductos con diámetro nominal mayor a ochocientos milímetros ( $DN > 800 \text{ mm}$ ).**

Deberán ser electromagnéticos de carrete y cumplir lo indicado en el Apéndice normativo A.

En caso de que la configuración de la tubería impida la posibilidad de instalar un medidor electromagnético de carrete calibrado por el fabricante, el usuario seleccionará un sistema de medición de los que se enlistan en los numerales 6.2.1 y 6.2.2 de esta norma.

#### **6.2.1 Aforador ultrasónico de tiempo de travesía para un conducto con flujo a presión.**

El sistema de medición de este tipo debe ser capaz de medir de forma automática la velocidad del agua entre cada par de sensores ultrasónicos de tiempo de travesía y posteriormente calcular el gasto y el volumen de agua acumulado.

El aforador ultrasónico de tiempo de travesía tiene dos tipos de configuración en la instalación, la primera consiste en un par de sensores con una trayectoria



SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

(ATTC) y la segunda es un dovelado de al menos cuatro trayectorias en uno o dos planos de medición (ATTC4 o ATTC4x2).

La condición de instalación y requisitos a cumplir para un ATTC y un ATTC4 o ATTC4x2 se especifican en el apéndice normativo B.

### **6.2.2 Método de Winter-Kennedy.**

En una central de generación hidroeléctrica se acepta la medición del gasto de descarga de una turbina con la curva índice, aplicando el método de Winter-Kennedy.

El procedimiento de prueba, instalación y recomendaciones de uso del método de Winter-Kennedy se especifican en el apéndice normativo C.

### **6.3 Aforador de cambio de régimen de cresta delgada triangular.**

El sistema debe tener un sensor de nivel con las siguientes especificaciones:

- a) Tipo: Sensor de nivel sin contacto con el agua, tipo ultrasónico o radar o burbujeo, en aquellos casos en que la superficie del agua presente espuma el sensor deberá ser de burbujeo.
- b) Rango de medición: El sistema debe ser capaz de medir el tirante sobre la cresta del aforador desde 0 m hasta 0.5 m.
- c) Tolerancia Nominal: Mejor que uno de los dos siguientes criterios:  $\pm 2$  mm (tolerancia absoluta) o  $\pm 0,5$  % del nivel medido (tolerancia relativa) [ $p = 0,95$ ] para las condiciones del sitio donde se encontrará el medidor.

La ubicación del sensor y la curva de calibración del equipo de cresta triangular se especifica en el apéndice normativo D.

### **6.4 Aforador de cambio de régimen de garganta.**

El sistema debe tener un sensor de nivel con las especificaciones indicadas en el numeral 6.3, incisos a), b) y c) de esta norma.

La ubicación del sensor y la curva de calibración del aforador de cambio de régimen de garganta se indican en los numerales 6.4.1, 6.4.2 y 6.4.3 de esta norma, según el tipo de aforador de que se trate.

#### **6.4.1 Aforador de garganta larga (AGL).**





La curva para determinar el volumen o gasto instantáneo para garganta rectangular y para garganta trapezoidal, así como la ubicación del sensor de nivel se determina según lo dispuesto en el apéndice normativo E.

#### **6.4.2 Aforador Parshall.**

La curva para determinar el gasto instantáneo de muestreo, las características de instalación, incluyendo la ubicación del sensor, se determinan conforme a lo dispuesto en el apéndice normativo F.

#### **6.4.3 Aforador SANIRII.**

La curva para determinar el gasto instantáneo de muestreo, las características de instalación, se determinan conforme a lo previsto en el apéndice normativo G.

### **6.5 Aforador ultrasónico de velocidad y nivel para flujo a superficie libre.**

Los aforadores ultrasónicos a superficie libre se clasifican como de tiempo de travesía o de efecto Doppler. En el numeral 6.5.1 de esta norma se definen las características de un aforador de tiempo de travesía a superficie libre (ATT2 o ATT4) y en el numeral 6.5.2 de esta norma se definen las características de un aforador de efecto Doppler a superficie libre lateral (ADL) o de fondo (ADF).

Para medir la superficie libre, los aforadores de tipo ultrasónico deben tener un sensor de nivel con las especificaciones indicadas en numeral 6.3, incisos a), y c) de esta norma, así como que para el rango de medición el sistema debe ser capaz de medir el tirante sobre el fondo del canal, hasta la altura máxima de la sección de aforo.

#### **6.5.1 Aforador de tiempo de travesía a superficie libre (ATT2 o ATT4).**

El sistema de medición de este tipo debe ser capaz de medir de forma automática la velocidad del agua entre cada par de sensores ultrasónicos de tiempo de travesía y el tirante, y posteriormente calcular el gasto instantáneo de muestro y el volumen de agua acumulado.

La configuración de un aforador de tiempo de travesía puede ser de dos tipos: Un sistema con dos pares de sensores ultrasónicos de tiempo de travesía (ATT2) o con cuatro pares de sensores (ATT4).



SECRETARÍA DE ECONOMÍA

La condición de instalación para un ATT2 y un ATT4 se especifica en el apéndice normativo H.

### 6.5.2 Aforador de efecto Doppler a superficie libre lateral (ADL) o de fondo (ADF).

La instalación de los sistemas ADF o ADL, las principales características de la instrumentación, la curva de calibración del sistema, la ubicación de los sensores, así como la calibración del sistema se debe de determinar con base en lo previsto en el apéndice normativo J de esta norma.

### 6.6 Componentes del medidor y sistemas de medición.

Los medidores y sistemas de medición que se señalan en los numerales del 6.1 al 6.5 de esta norma deben adicionalmente contar con los componentes que se muestran en la tabla 1.

**TABLA 1**

	Componente	Función	Elementos asignados al componente
1	Sensores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtener la información para determinar el volumen.</li> </ul>	Sensor(es) con sus sujetadores.
2	Cableado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conducir la señal de los sensores a la unidad electrónica.</li> <li>• Conducir la señal de la unidad electrónica a la pantalla y a la memoria no volátil.</li> </ul>	Cables con sus conectores y conductos de protección.
3	Unidad electrónica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recibir los datos enviados por el(los) sensor(es).</li> <li>• Procesar los datos.</li> <li>• Permitir la configuración del sistema.</li> <li>• Transferir datos a la pantalla.</li> <li>• Transferir datos a la memoria no volátil.</li> <li>• Contar con un puerto de salida para telemetría.</li> <li>• Acceder a la configuración del sistema a través de una contraseña, la cual debe ser modificable, para que las credenciales de acceso sean controladas por la Comisión Nacional del Agua a través de la unidad de verificación que corresponda.</li> </ul>	Tarjeta(s) de electrónica con su caja, conectores y salidas de comunicación necesarias.
4	Pantalla	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desplegar los datos enviados por la unidad electrónica.</li> </ul>	Pantalla con su caja.
5	Memoria no volátil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacenar los datos enviados por la unidad electrónica.</li> </ul>	Tarjeta(s) de electrónica con su caja, conectores y



SECRETARÍA DE ECONOMÍA

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Permitir la transferencia de los datos almacenados a un interrogador portátil.</li> </ul>	salidas de comunicación necesarias
6	Unidad de transmisión de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recibir los datos enviados por la unidad electrónica y enviarlos al número o telefónico que determine la Comisión Nacional del Agua a través de servicios de mensajes cortos (SMS) o bien al servidor de transferencia de archivos (FTP) que indique la Comisión Nacional del Agua.</li> <li>Acceder a la configuración del sistema a través de una contraseña, la cual debe ser modificable, para que las credenciales de acceso sean controladas lo Comisión Nacional del Agua a través de la unidad de verificación que corresponda.</li> </ul>	Con forme al numeral 9 de esta norma.
7	Alimentación eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suministrar la energía necesaria para el funcionamiento adecuado de todos los componentes eléctricos y electrónicos del sistema.</li> </ul>	Baterías, control de carga de las baterías, celda(s) solar(es), cables eléctricos, supresor de picos, fusibles, caja para alojar a las baterías, según sea el caso.
8	Gabinete	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alojar a todos los componentes del sistema de medición que no pueden quedar expuestos a la intemperie.</li> <li>Alojar las baterías de la alimentación eléctrica (*).</li> </ul>	Caja(s) y rieles.
9	Interrogador portátil	<ul style="list-style-type: none"> <li>Configurar la unidad electrónica.</li> <li>Recuperar los datos de la memoria no volátil.</li> </ul>	

(\*) Como alternativa, las baterías pueden estar dentro de una caja separada.

Las especificaciones de los componentes señalados en los numerales 2 a 9 de la tabla anterior se especifican en el apéndice normativo K.

**6.7** La selección, instalación y reparación de los medidores o sistemas de medición, así como la transmisión de la información de los volúmenes utilizados deberá realizarse por persona acreditada por la entidad autorizada por la Secretaría de Economía y aprobada por la Comisión Nacional del Agua, a través de personas que cuenten con certificado vigente expedido por la Secretaría de Educación Pública en el estándar de competencia que la Comisión Nacional del Agua determine necesario para cada una de dichas actividades.

La Comisión Nacional del Agua mantendrá publicado en su página de Internet un directorio actualizado de proveedores integradores de los servicios referidos





SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

en el párrafo anterior, autorizados y aprobados para la selección, instalación y reparación de medidores o sistemas de medición, así como para la transmisión de la información de los volúmenes utilizados. La Comisión Nacional del Agua establecerá mediante reglas generales publicadas en el Diario Oficial de la Federación los requisitos para obtener y mantener la citada aprobación.

## **7 CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE AFORO.**

### **7.1 Consideraciones para la ubicación de la estación de aforo para flujo a presión.**

El sitio de medición deberá ser un tramo de tubería circular recta de diámetro uniforme, sin obstrucciones y su longitud debe ser mayor a lo que equivale 10 diámetros de la tubería por la que se conduce el volumen de aguas nacionales y en este tramo debe mantener la condición de flujo a conducto lleno de agua, así como se debe cumplir lo siguiente:

- a) La posición del medidor debe ser horizontal, o bien vertical siempre y cuando el flujo de agua sea ascendente.
- b) No deben existir bifurcaciones o válvulas de seccionamiento antes de la ubicación del medidor.
- c) El sitio de medición deberá contener las estructuras adecuadas que permitan la remoción del medidor en caso de reparación y verificación.
- d) La ubicación del equipo debe permitir un acceso sencillo para la toma de lectura.

### **7.2 Consideraciones para la ubicación de la estación de aforo para conducciones a superficie libre.**

Los requerimientos principales son los siguientes:

- a) Contar con un tramo recto de canal de al menos 10 veces el ancho de la superficie libre del agua del sitio de medición.
- b) Para los aforadores de cambio de régimen la velocidad del flujo debe ser en régimen subcrítico con un número de Froude menor a 0,6, en el caso de los aforadores ultrasónicos a superficie el régimen de flujo es recomendable que sea subcrítico, y con una velocidad media menor a 4 m/s.
- c) El fondo del canal debe ser uniforme, sin variaciones respecto a su sección transversal y su pendiente longitudinal.



SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

- d) El tramo de ubicación del sitio de medición de gasto debe ser estable y debe perdurar su configuración geométrica extraordinaria lo largo del tiempo.
- e) El fondo del canal debe tener una rugosidad uniforme y que no presente boleos más grandes a 1/20 veces el tirante, que induzcan flujos secundarios, antes o después del sitio de medición
- f) El sitio de medición debe mantenerse libre de vegetación, pero cuidando que la erosión no cambie la forma de la sección transversal.
- g) Las paredes de la sección deben ser lo más vertical posible, en función del material con que están construidas, a fin de asegurar que sea estable la sección de medición.
- h) No debe existir estructuras de control aguas abajo del sitio de aforo, que produzcan remansos.

## **8 METODOLOGÍA PARA MEDIR EL VOLUMEN DE AGUAS NACIONALES USADO, EXPLOTADO O APROVECHADO.**

**8.1** Cuando la medición se efectúa a través de los medidores a que se refieren los numerales 6.1 y 6.2 en su primer párrafo de esta norma, el volumen usado, explotado o aprovechado en el periodo que se desee determinar se obtendrá del resultado de disminuir a la lectura del medidor en el último día del periodo correspondiente la lectura del mismo medidor en el día en que comienza el citado periodo.

**8.2** Para la medición del volumen de aguas nacionales, con sistemas de medición a que se refieren los numerales 6.3, 6.4 y 6.5 de esta norma y que determinen el gasto en un periodo de muestreo, será necesario contar con la sucesión de valores de tiempos de toma de muestra y los valores de gastos instantáneos circulantes.

El valor del volumen de aguas nacionales usado, explotado o aprovechado será la acumulación de gastos instantáneos circulantes, que suceden entre dos tiempos de muestra a lo largo del periodo a medir en forma continua, entonces:

$$Vol_{A,P} = \Delta t \sum_{n=1}^N q_n$$

Donde

$Vol_{A,P}$ : es el volumen de aguas nacionales en  $m^3$  en un periodo determinado en  $m^3$ .



SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

$N$ : es el número entero de muestras realizadas en el periodo de medición ( $\neq \infty$ ) que corresponda.

$\Delta t$ : es el intervalo de toma de muestra en segundos.

$q_n$ : es el gasto instantáneo en la toma de la muestra  $n$  en  $m^3/s$ .

El número de muestras en la medición del volumen de aguas nacionales se establece en la tabla 2.

**TABLA 2.- Criterio de toma de muestras para contabilizar el volumen.**

Número de muestras mensuales $N$	Intervalo de toma de muestra (h)	Intervalo de toma de muestra $\Delta t$ (*) (s)
Una por cada día de los días del mes	24	86 400

(\*) Este es el valor a usar en la ecuación prevista en este numeral.

**8.3** La incertidumbre de la ecuación prevista en el numeral 8.2 de esta norma se establece con la siguiente relación:

$$EVol_{A,A}^2 = E_{\Delta t}^2 + E_{q_n}^2 \quad (3)$$

Donde

$EVol_{A,A}$ : es la incertidumbre expandida relativa del volumen anual de aguas nacionales en %.

$E_{q_n}$ : es la incertidumbre expandida relativa del aforador en %.

$E_{\Delta t}$ : es la incertidumbre expandida relativa del intervalo de toma de muestra en %.

Los valores del término  $E_{q_n}$  para cada sistema de medición se indican al final de su apéndice normativo correspondiente.

Por las características de la medición del gasto instantáneo, la contribución a la incertidumbre del volumen acumulado del intervalo de toma de muestra es estadísticamente independiente y por tanto  $E_{\Delta t}$  no contribuye a la incertidumbre global  $EVol_{A,A}$ . Entonces la ecuación contenida al principio de este numeral se simplifica como se muestra a continuación:

$$EVol_{A,A[0,\neq]} = E_{q_n} \quad (4)$$





## **9 PROCEDIMIENTO PARA TRANSMITIR LOS DATOS DE MEDICIÓN A LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA.**

El medidor o sistema de medición debe contar con una unidad de transmisión de datos, cuya función es enviar diariamente la información proveniente de la unidad electrónica a la Comisión Nacional del Agua, a través de cualquier tecnología existente en la región; el envío se realizará de tal manera que la Comisión reciba el dato en el protocolo de transferencia de archivos (FTP) o en servicio de mensaje de texto corto (SMS).

La dirección para la recepción de los datos de medición a través del protocolo de transferencia de archivos será en <ftp://ftp.conagua.gob.mx/medidores/mvan>, mientras que para el caso de recepción de datos mediante el servicio de mensaje de texto será en el número telefónico que la Comisión dé a conocer en su página de Internet.

El método a través del cual se enviará los datos provenientes de la unidad electrónica vía protocolo de transferencia de archivos (FTP) o servicio de mensaje de texto (SMS), debe garantizar que la obtención y envío de la información sea de manera automática sin la necesidad de intervención humana alguna; el método de envío y los componentes que fueron objeto del dictamen de la unidad de verificación constituirán el único medio de envío de la información de medición a la autoridad.

La unidad electrónica y la unidad de transmisión de datos deben asegurar que cuando por cualquier situación no se transmita a la Comisión Nacional del Agua la información de medición correspondiente a uno o más días, una vez reestablecido el servicio de transmisión se envíen los mencionados datos de medición que quedaron almacenados en la memoria no volátil.

La información de las coordenadas correspondientes al sitio donde está instalado el medidor o sistema de medición que deberá incorporarse a la cadena de información enviada a la Comisión Nacional del Agua, serán las que obtenga la unidad de verificación al momento de realizar el proceso de verificación a través de un receptor de sistema de posicionamiento global (GPS) que cumpla con las características mínimas para recibir la señal de al menos cuatro satélites al momento de la toma de la coordenada, asimismo el citado receptor deberá cubrir las especificaciones que se prevén en el apéndice normativo L.



SECRETARÍA DE ECONOMÍA

La información de medición que sea enviada a la Comisión Nacional del Agua será jurídicamente válida a partir de la verificación al medidor o sistema de medición, así como sus componentes que tenga como resultado la emisión de un dictamen en sentido favorable.

El protocolo de envío será a través de transferencia de archivos en texto (FTP) o cadenas de texto (SMS), conformados por la siguiente nomenclatura:

**TABLA 3.- Elementos para el protocolo de envío de lecturas de medidor.**

Código	Nombre de la variable	Unidad	Formato (*)	Comentario
M	Indicador	NA	M	Indicador de que el dato proviene de un medidor.
Fecha	Fecha	año/mes/día	aaaammdd	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es la fecha local de cuando se toma la lectura.</li> <li>• Variable medida por el sistema.</li> <li>• Puede ser modificada sólo por un usuario autorizado.</li> </ul>
Hora	Hora	hora: minutos: segundos	hhmmss	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es la hora local del sitio donde se ubica el medidor o sistema de medición cuando se toma la lectura, en formato de 24 horas.</li> <li>• Variable medida por el sistema.</li> <li>• Puede ser modificada sólo por un usuario autorizado.</li> </ul>
RFC	RFC del contribuyente	Alfanumérico	***** ****	Secuencia de 13 posiciones para personas físicas y 12 para personas morales.
NSM	Número de serie del medidor	Alfanumérico	*****	Número de serie del medidor.
NSUT	Número de serie de la Unidad de Transmisión de Datos	Alfanumérico	*****	Número de serie del Data Logger conectado al medidor.
Lec	Lectura	m <sup>3</sup>	*****	Variable registrada por el medidor a las 00:01 de cada día.
Lat	Latitud	M	**	Latitud en coordenadas UTM en formato decimal, del sitio donde se encuentra instalado el medidor, tomadas por la unidad de verificación,



				separando los valores enteros de los decimales a través de un punto (.).
Long	Longitud	M		Longitud en coordenadas UTM en formato decimal, del sitio donde se encuentra instalado el medidor, tomadas por la unidad de verificación, separando los valores enteros de los decimales a través de un punto (.).
ker	Código de error	Adim	***	Código de error enviado por el sistema (por ejemplo, advertencia cuando la batería del sistema es baja, o cuando no se pudo tomar una lectura).

**TABLA 4.- Elementos para el protocolo de envío de volúmenes calculados por el sistema de medición.**

Código	Nombre de la variable	Unidad	Formato (*)	Comentario
EQA	Indicador	NA	QA	Indicador de que el dato proviene de un sistema de medición.
Fecha	Fecha	año/mes/día	aaaammdd	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es la fecha local de cuando se toma la lectura.</li> <li>• Variable medida por el sistema.</li> <li>• Puede ser modificada sólo por un usuario autorizado.</li> </ul>
Hora	Hora	hora: minutos: segundos	hhmmss	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es la hora local del sitio donde se ubica el medidor o sistema de medición cuando se toma la lectura, en formato de 24 horas.</li> <li>• Variable medida por el sistema.</li> <li>• Puede ser modificada sólo por un usuario autorizado.</li> </ul>
RFC	RFC del contribuyente	Alfanumérico	***** ****	Secuencia de 13 posiciones para personas físicas y 12 para personas morales.
NSUT	Número de serie de la Unidad de	Alfanumérico	*****	Número de serie del Data Logger conectado al sistema de medición.





SECRETARÍA DE ECONOMÍA

	Transmisión de Datos			
Q6	Gasto	m <sup>3</sup> /s	**,***	<ul style="list-style-type: none"> <li>Variable calculada internamente por el sistema a partir de los datos obtenidos con el sistema de medición.</li> <li>Los parámetros necesarios para estimar la variable sólo pueden ser modificados por un usuario autorizado.</li> </ul>
Vol	Volumen <del>acumulado</del>	m <sup>3</sup>	*****	<ul style="list-style-type: none"> <li>Variable calculada internamente por el sistema de medición a las 00:01 de cada día, a partir de los datos de gasto y tiempo.</li> <li>Es el volumen acumulado desde una fecha arbitraria, la cual puede ser modificada por un usuario autorizado</li> </ul>
Lat	Latitud	M	**,*****	<ul style="list-style-type: none"> <li>Latitud en coordenadas UTM en formato decimal, del sitio donde se encuentra instalado el sistema de medición, tomadas por la unidad de verificación, separando los valores enteros de los decimales a través de un punto (.).</li> </ul>
Long	Longitud	M	**	<ul style="list-style-type: none"> <li>Longitud en coordenadas UTM en formato decimal, del sitio donde se encuentra instalado el sistema de medición, tomadas por la unidad de verificación, separando los valores enteros de los decimales a través de un punto (.).</li> </ul>
ker	Código de error	Adim	***	Código de error enviado por el sistema (por ejemplo, advertencia cuando la batería del sistema es baja, o cuando no se pudo tomar una lectura).

La información anterior deberá estar integrada a la siguiente cadena separada por el símbolo pipe "|":



SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

Tipo de registro	Estructura de la información
Medidor	M Fecha Hora RFC NSM NSUT Lec Lat Long ker
Sistema de medición	QA Fecha Hora RFC NSUT QG Vol Lat Long ker

El nombre del archivo que se envíe para ser recibido por la Comisión a través de transferencia de archivos en texto (FTP), deberá estar integrado bajo la siguiente estructura en función de si se trata de un medidor o un sistema de medición, separando cada elemento por el símbolo guion bajo "\_":

Tipo de registro	Estructura del nombre del archivo
Medidor	RFC_Fecha_NSM_NSUT.txt
Sistema de medición	RFC_Fecha_NSUT.txt

## 10. EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD.

**10.1** La evaluación de la conformidad la realizará la Comisión Nacional del Agua directamente o a través de Unidades de Verificación acreditadas y aprobadas, mediante signatarios autorizados.

**10.2** La verificación inicial o periódica se llevará a cabo únicamente por unidades de verificación acreditadas por la entidad autorizada por la Secretaría de Economía y aprobadas por la Comisión Nacional del Agua, ante quienes los usuarios deberán presentar la solicitud correspondiente, conforme al siguiente procedimiento. La verificación extraordinaria se efectuará por la Comisión Nacional del Agua cuando así lo determine o por las unidades de verificación a petición de la Comisión.

a) La verificación inicial debe realizarse dentro de los 30 días naturales posteriores a la instalación del medidor o sistema de medición por primera vez en el sitio o posterior a una reparación, dicha verificación se realizará por unidades de verificación acreditadas y aprobadas.

b) La verificación periódica deberá realizarse siempre y cuando el medidor o sistema de medición sea el mismo que fue objeto de la verificación inicial o en la verificación periódica inmediata anterior y que además no haya sido objeto de reparación o sustitución, dicha verificación se realizará por unidades de verificación acreditadas y aprobadas para tal efecto, en los siguientes términos:



SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

i) Los medidores del numeral 6.1 cuyo principio de medición sea relacionar los giros de las partes móviles con el volumen circulante (equipos de carrete con propela, turbina, hélice, o similares) se verificarán cada año contado a partir de la fecha en que se realizó la verificación inmediata anterior de la cual se obtuvo dictamen favorable.

ii) Los medidores del numeral 6.1 y 6.2 sin partes móviles se verificarán cada siete años, contados a partir de la fecha en que se realizó la verificación inmediata anterior de la cual se obtuvo dictamen favorable.

iii) Los sistemas de medición indicados en los numerales 6.3, 6.4 y 6.5 se verificarán cada año contado a partir de la fecha en que se realizó la verificación inmediata anterior de la cual se obtuvo dictamen favorable.

c) La verificación extraordinaria podrá ser realizada en cualquier momento por la Comisión Nacional del Agua o por la unidad de verificación a quien instruya de la citada comisión.

Los medidores, sistemas de medición y los componentes de ambos que sean reparados, modificados o sustituidos perderán los efectos del dictamen de verificación y deberán ser sometidos nuevamente al proceso de verificación inicial.

**10.3** En la verificación inicial y extraordinaria del medidor o sistema de medición la unidad de verificación deberá:

a) Identificar en el sitio si la fuente de abastecimiento es subterránea o superficial con base en lo dispuesto en el título de concesión o asignación emitido por la Comisión Nacional del Agua.

b) Si el mecanismo de extracción de las aguas nacionales es mediante infraestructura por bombeo o mediante conducto de flujo a presión, deberá determinar el diámetro nominal del conducto cerrado a través del cual pasa el flujo a presión y, en función al diámetro deberá cerciorarse que la instalación y el medidor seleccionado sea adecuado según lo dispuesto en los numerales 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.6 y 7.1 de esta Norma, según corresponda.



SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

c) Si la extracción de aguas nacionales se realiza mediante conducción a superficie libre, se deberá determinar el gasto instantáneo o el volumen de agua nacional ( $Vol_{A,A}$ ) a que se refiere el numeral 8 de esta norma, para verificar que el sistema de medición cumple con lo dispuesto en los numerales 5.2, 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3, 6.3, 6.4, 6.4.1, 6.4.2, 6.4.3, 6.5, 6.5.1, 6.5.2, 6.6, 7.2 y 8 de esta norma, según corresponda.

d) Verificar que el medidor o sistema medición esté operando correctamente de acuerdo a lo dispuesto en esta norma, así como la correcta adquisición y transmisión de datos de medición a la autoridad.

**10.4** Para el caso de los medidores volumétricos a que se refiere el numeral 6.1 y 6.2 [GDLV2] de esta norma, la unidad de verificación solicitará al usuario el certificado nivel internacional emitido conforme a la ISO 4064-1:2014. Con esta documentación se determinará si el medidor cumple con los requisitos establecidos en el numeral 6.1 y el apéndice normativo A de esta norma.

**10.5** Para verificar que la instalación de los sistemas de medición volumétricos cumplen, con lo dispuesto en esta norma, la unidad de verificación deberá cerciorarse que se cumple con los requisitos previstos en los numerales 7.1 y 7.2 de esta norma así como en el apéndice normativo que corresponda.

**10.6** Las unidades de verificación adicionalmente a las acciones a realizar en términos de los numerales 10.2, 10.3, 10.4 y 10.5 de esta norma, deberán hacer las siguientes pruebas y verificaciones a los componentes del sistema:

a) Prueba sobre el sistema fotovoltaico: En las celdas solares se evaluará su salida con un voltímetro midiendo a circuito abierto (sin carga) y a circuito cerrado (con carga).

b) Prueba sobre las baterías: Las baterías se verificarán con un voltímetro para su salida igualmente a circuito abierto y cerrado; además, con un amperímetro se medirá con carga y en corto circuito.

c) Verificación del cableado: El cableado que esté expuesto deberá cumplir con los requisitos que marca el numeral K.2.1 del apéndice normativo K de esta norma.

d) Prueba sobre la unidad electrónica: Se debe verificar la recuperación de la información mediante un interrogador portátil y los resguardados en la memoria no volátil.



SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

- e) Prueba sobre el medidor y la pantalla: Para probar el funcionamiento entre los sensores y la pantalla de presentación de datos se verificará que cuando no haya flujo, las variables de velocidad y gasto instantáneo marquen cero.
- f) Verificar que los datos declarados en el formato de verificación sean correctos.
- g) Verificar que el sistema de medición instalado cumpla con las características de instalación, calibración y funcionamiento que se establecen en la presente norma
- h) Se deberá modificar la clave de acceso a la unidad electrónica y a la unidad de transmisión de datos.
- i) Constatar que los datos de medición se obtengan y envíen de manera automática sin intervención humana alguna.

**10.7** Para verificar que el sistema de medición aplique de forma correcta la metodología para medir volúmenes de aguas nacionales cumpla con lo dispuesto en esta norma las unidades de verificación deberán realizar manualmente la contabilidad según lo indicado en el numeral 8.2 de esta norma, lo que significa que el cálculo se realiza sin el apoyo de la unidad electrónica en la determinación del volumen.

**10.8** Para verificar que el procedimiento para transmitir los datos de medición a la autoridad que corresponda envía correctamente los mismos, la unidad de verificación deberá:

Cerciorarse que la unidad de transmisión de datos envía a través de cualquier tecnología la información de medición a la Comisión Nacional del Agua, para lo cual transmitirá en el momento de la verificación un archivo o mensaje de texto con la siguiente estructura según corresponda a un medidor o sistema de medición:

Tipo de registro	Estructura de la información
Medidor	M Fecha Hora RFC NSM NSUT Lat Long Prueba
Sistema de medición	QA Fecha Hora RFC NSUT Q Vol Lat Long ker Prueba



Una vez enviado el dato anterior, la unidad de verificación confirmará a través del procedimiento que establezca la Comisión Nacional del Agua, que esta última recibió la información de forma correcta.

**10.9** Las Unidades de Verificación están obligadas a reportar dentro de los diez días hábiles posteriores al procedimiento de verificación a la Comisión Nacional del Agua, los resultados de la verificación a los medidores y sistemas de medición. Para tal efecto, el dictamen de verificación y el reporte se deberá emitir y presentar, respectivamente, en el sistema electrónico que al efecto la Comisión Nacional del Agua desarrolle y ubique en su página de internet [www.conagua.gob.mx](http://www.conagua.gob.mx), debiendo señalar al menos la siguiente información: nombre del titular de la concesión, registro federal de contribuyentes, número del título de concesión, ubicación del medidor o sistema de medición en coordenadas UTM y geográficas en latitud y longitud, fecha de verificación, resultado de la verificación, descripción del medidor, sistema de medición, unidad electrónica y unidad de transmisión de datos, nombre del verificador, personal signatario autorizado que realizó el procedimiento, tipo de verificación realizada y número de dictamen.

**10.10** Las unidades de verificación deberán exhibir en un lugar visible al público lo siguiente:

a) Original de la documentación que ampare su acreditación y aprobación vigente para operar como unidad de verificación en los términos de la ley.

b) Los nombres y fotografías de los verificadores autorizados en los términos de la acreditación y aprobación correspondiente, así como los nombres de los auxiliares o personal de apoyo que intervienen en las verificaciones.

c) La tarifa aplicable por los servicios que presta.

**10.11** Las unidades de verificación acreditadas y aprobadas deberán llevar un registro consecutivo de manera documental y electrónica, de los servicios de verificación (solicitudes, hojas de resultados y dictámenes de verificación) de los medidores y sistemas de medición atendidos, debiendo obrar dentro de los registros de los expedientes de las unidades de verificación: la solicitud, hoja de resultados y dictámenes de verificación, de los instrumentos de medición atendidos, donde se indiquen, el título de concesión, los datos del titular de la





SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

concesión, la marca, modelo, número de serie, ubicación en coordenadas UTM y demás relativos a los instrumentos de medición que la Comisión Nacional del Agua determine y los resultados de los mismos.

Las unidades de verificación a que se refiere el párrafo anterior, tendrán la obligación de presentar la información relacionada con sus labores de verificación de medidores volumétricos de aguas nacionales que requiera la Comisión Nacional del Agua o a la entidad autorizada por la Secretaría de Economía ante quien se acreditó la unidad de verificación.

**10.12** Cualquier reparación que se realice a los instrumentos de medición, debe ser efectuada por personas que cuenten con certificado vigente expedido por la Secretaría de Educación Pública en el estándar de competencia que la Comisión Nacional del Agua determine necesario.

**10.13** Las unidades de verificación y la Comisión Nacional del Agua usarán, para los procedimientos de verificación de los medidores previstos en los numerales 6.1, 6.2, 6.2.1 y 6.2.2 de esta norma, instrumentos de medición y patrones de medida calibrados, debiendo contar con dictamen, informe o certificado de calibración vigente expedido por laboratorios de calibración acreditados y aprobados o, en su caso, por el Centro Nacional de Metrología.

**10.14** Una vez efectuada la verificación, si los resultados demuestran que el medidor o sistema de medición así como sus componentes funcionan adecuadamente, con la exactitud y cumpliendo los requisitos que establece esta norma, la unidad de verificación o la Comisión Nacional del Agua, deberá expedir un dictamen de verificación donde consten los resultados de la misma y deberá modificar la contraseña de acceso a la unidad electrónica y la unidad de transmisión de datos para que el acceso a la configuración de dichos aparatos se realice exclusivamente por personal que determine la Comisión Nacional del Agua.

**10.15** Las unidades de verificación acreditadas y aprobadas deberán informar a la Comisión Nacional del Agua y a la entidad autorizada por la Secretaría de Economía para acreditar unidades de verificación, el número máximo de verificaciones que puede realizar por día, de acuerdo a la capacidad instalada, ésta información será validada en las evaluaciones que realice la entidad acreditada por la Secretaría de Economía y/o la Comisión Nacional del Agua y deberá actualizarse de acuerdo a la contratación y bajas de personal y equipo.



SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

**10.16** Las unidades de verificación, no podrán prestar los servicios de suministro de medidores o sistemas de medición, instalación, reparación o mantenimiento de instrumentos de medición.

**10.17** La validez de la verificación del medidor o sistema de medición se pierde cuando:

- a) Se vulnere el acceso a la configuración de la unidad electrónica y la unidad de transmisión de datos, aun cuando esto hubiere ocurrido por caso fortuito o por reparación del instrumento de medición.
- b) Se alteren por cualquier medio los mecanismos de funcionamiento y uso del instrumento de medición en detrimento de sus características metrológicas y condiciones de funcionamiento asignadas.
- c) El instrumento se haya ajustado o reparado.
- e) El usuario de forma directa o indirecta impida u obstaculice el inicio y desarrollo de procedimientos de verificación o de inspección a que se refiere la Ley de Aguas Nacionales o de comprobación a que se refiere el Código Fiscal de la Federación, que tengan como propósito asegurarse de la correcta medición de los volúmenes de aguas nacionales extraídos por el usuario.

**10.18** Cuando se pierda la validez de la verificación, el usuario deberá solicitar una verificación inicial.

## **11. VIGENCIA.**

La presente norma mexicana entrará en vigor a los 60 días naturales siguientes a la publicación de su declaratoria de vigencia en el Diario Oficial de la Federación.

## **12. BIBLIOGRAFÍA.**



SECRETARÍA DE  
ECONOMÍA

Para la elaboración de esta norma mexicana se consultaron los siguientes:

BS 8452:2010 Use of clamp-on (externally mounted) ultrasonic flow-metering techniques for fluid applications – Guide.

IEC 60041:1991 Field acceptance tests to determine the hydraulic performance of hydraulics turbines, storage pumps and pump-turbines.

ISO 1438:2008 Hydrometry – Open channel flow measurement using thin-plate weirs.

ISO 15769:2010 Hydrometry – Guidelines for the application of acoustic velocity meters using the Doppler and echo correlation methods.

ISO 4064-1:2014 Water meters for cold potable water and hot water – Part 1: Metrological and technical requirements.

ISO 4359:2013 Flow measurement structures – Rectangular, trapezoidal and U-shaped flumes.

ISO 5168:2005 Measurement of fluid flow – Procedures for the evaluation of uncertainties.

ISO 6416:2004 Hydrometry – Measurement of discharge by the ultrasonic (acoustic) method.

ISO 748:2007 Hydrometry – Measuring of liquid flow in open channels using current-meters or floats.

ISO 772:2011 Hydrometry – Vocabulary and symbols.

ISO 9826:1992 Measurement of liquid flow in open channels – Parshall and SANIIRI flumes.

ISO/TS 24154:2005 Hydrometry – Measuring river velocity and discharge with acoustic Doppler profilers.

### **13. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES.**




Esta norma mexicana no coincide con alguna norma internacional, por existir ninguna al momento de su elaboración.

**MÉXICO, D.F., A**

**EL DIRECTOR GENERAL DE NORMAS**

**ALBERTO ULISES ESTEBAN MARINA**



 	<p>Elaboración del proyecto del estándar de competencia institucional, para comprobar que los aparatos de medición cumplen con las reglas señaladas en el artículo 225 fracción I de la Ley Federal de Derechos</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>ENTREGABLES</p>	<p>México, 2016</p>	<p>Clave: <b>F.C0.2.04.01</b></p>

### 8.3.- Estándar de competencia

**Documento escrito que muestre el proyecto final del estándar de competencia aprobado por CONAGUA previo a la presentación del CGCSH.**



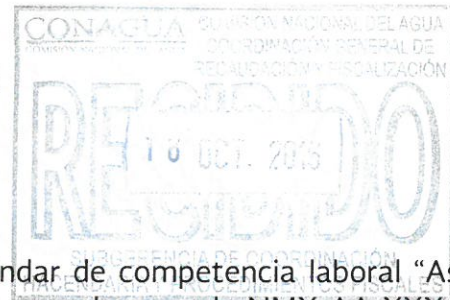
**COORDINACIÓN DE DESARROLLO PROFESIONAL  
E INSTITUCIONAL  
SUBCOORDINACIÓN DE CERTIFICACIÓN DE PERSONAL**

Memorandum Núm.: RJE.05.03.- 005

Asunto: Entrega de estándar de competencia

Jiutepec, Mor., a 18 de octubre de 2016

**LUIS VIDAL GUERRERO DÍAZ  
SUBGERENTE DE COORDINACIÓN HACENDARIA Y  
PROCEDIMIENTOS FISCALES DE LA COORDINACIÓN  
GENERAL DE RECAUDACIÓN Y FISCALIZACIÓN**



**PRESENTE**

Me es grato adjuntar al presente, la propuesta de estándar de competencia laboral “Asesoría técnica en la medición de volúmenes de aguas nacionales con base en la NMX-AA-XXX-SCFI – vigente”, con el fin de que sea aprobado por usted, para su presentación en la próxima sesión del Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico.

Lo anterior, como parte de los compromisos derivados del Convenio de Colaboración CNA-2016-CGRF-05 firmado por el IMTA con la CONAGUA, para realizar los trabajos consistentes en “Elaboración del proyecto del Estándar de Competencia Institucional, para comprobar que los aparatos de medición cumplen con las reglas señaladas en el artículo 225 fracción I de la Ley Federal de Derechos”.

Quedo atento a sus comentarios. Aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE,  
EL SUBCOORDINADOR**

**M. EN A. ARMANDO MENDIOLA MORA**

Con copia para:

M. en C. Rita Vázquez del Mercado Arribas.- Coordinadora de Desarrollo Profesional e Institucional.- IMTA.- Presente.

**Asesoría técnica en la medición de volúmenes de aguas nacionales con base en la  
NMX-AA-XXX-SCFI - vigente**

**COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA**

El presente EC está desarrollado con base a la metodología del análisis funcional utilizada por el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales.



## I.- Datos Generales

### Código

### Título

Asesoría técnica en la medición de volúmenes de aguas nacionales con base en la NMX-AA-XXX-SCFI - vigente

### Propósito del Estándar de Competencia Institucional

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que proporcionan asesoría técnica y de infraestructura en la medición de volúmenes de aguas nacionales.

Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y de formación basados en Estándares de Competencia (EC).

### Descripción general del Estándar de Competencia Institucional

El presente Estándar de Competencia Institucional describe lo que una persona debe demostrar al proporcionar asesoría técnica con relación a los medidores, infraestructura y transmisión de datos derivados de la medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados / aprovechados.

### Nivel en el Sistema Nacional de Competencias: Cuatro

Desempeña diversas actividades programas, poco rutinarias como impredecibles que suponen la aplicación de técnicas y principios básicos. Recibe lineamientos generales de un superior. Debe emitir orientaciones generales e instrucciones específicas a personas y equipos de trabajo subordinados. Es responsable de los resultados de las actividades de sus subordinados y del suyo propio.

**Periodo sugerido de revisión /actualización del EC:**

5 años

### Ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo con el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO)

#### Grupo unitario

Sin referente en el SINCO

#### Ocupaciones asociadas

Sin referente en el SINCO

### Ocupaciones no contenidas en el SINCO y reconocidas en el Sector para este EC

Asesor técnico en instalación y medición de sistemas de medición

### Clasificación según el sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)

#### Sector:

22 Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final.

**Subsector:**

222 Suministro de agua y suministro de gas por ductos al consumidor final

**Rama:**

2221 Captación, tratamiento y suministro de agua

**Subrama:**

22211 Captación, tratamiento y suministro de agua

**Clase:**

222111 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector público

222112 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector privado

**Organizaciones participantes en el desarrollo del Estándar de Competencia**

- Comisión Nacional del Agua
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

**Aspectos relevantes de la evaluación**

Detalles de la práctica:

- Para demostrar la competencia en este EC, se recomienda que se lleve a cabo en el lugar de trabajo y durante su jornada laboral; sin embargo, pudiera realizarse de forma simulada si el área de evaluación cuenta con los materiales, insumos, e infraestructura, para llevar a cabo el desarrollo de todos los criterios de evaluación referidos en el EC.

Apoyos/Requerimientos:

- Sistemas de medición, fuente de abastecimiento, herramientas básicas y cinta métrica.

**Duración estimada de la evaluación**

3 horas en gabinete y 2 horas en campo, totalizando 5 horas

**Referencias de Información**

- Proyecto de NORMA NMX-AA-XXX-SCFI vigente
- NOM 008 SFCI vigente – Lenguaje de unidades de medida
- NMX-Z -055 IMNC vigente - Metrología
- NOM 001 SEDE vigente – Referente a las instalaciones eléctricas y dispositivos de medición

**II.- Perfil del Estándar de Competencia**

**Estándar de Competencia**

Asesoría técnica en la medición de volúmenes de aguas nacionales, con base en la NMX-AA-XXX-SCFI - vigente

**Elemento 1 de 2**

Realizar la visita de campo para la medición de volúmenes de aguas nacionales

**Elemento 2 de 2**

Asesorar en la selección del sistema de medición para la medición de volúmenes de aguas nacionales



**III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia**

Referencia	Código	Título
1 de 2		Realizar la visita de campo para la medición de volúmenes de aguas nacionales

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

**DESEMPEÑOS**

1. Verifica las condiciones para una tubería menor a 800 mm / mayor a 800 mm:
  - Obteniendo las dimensiones de la sección / tuberías / equipos / obra civil encontradas / necesarias,
  - Mencionando al interesado las condiciones encontradas para el tipo de medidor / sistema de medición recomendado / verificado, y
  - Registrando condiciones geométricas e hidráulicas de la sección considerada.
2. Verifica las condiciones para un canal:
  - Obteniendo las dimensiones de la sección / configuración del canal / obras de control de flujo encontradas / necesarias,
  - Mencionando al interesado las condiciones encontradas para el tipo de medidor / sistema de medición recomendado, y
  - Registrando condiciones topográficas e hidráulicas de la sección considerada,

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

**PRODUCTOS**

1. El diagnóstico elaborado para una tubería menor a 800 mm / mayor a 800 mm:
  - Incluye los datos del sitio,
  - Incluye los datos de la sección de medición,
  - Incluye los datos hidráulicos de operación de la sección de medición,
  - Incluye croquis de localización/distribución,
  - Contiene portada con la denominación del sistema de medición a implementar,
  - Contiene la lista de entrevistados, fecha, lugar, nombre y firma del asesor,
  - Contiene los resultados de la encuesta realizada al usuario / concesionario,
  - Contiene el tipo de fuente de abastecimiento con la forma de extracción,
  - Corresponde con las especificaciones de medición de gasto, el diámetro nominal de la fuente de abastecimiento y la infraestructura instalada,
  - Contiene el sistema de medición recomendado en la visita, e
  - Incluye los requerimientos eléctricos / civiles / hidráulicos de acuerdo con lo determinado en la visita de campo.
2. El diagnóstico elaborado para un canal:
  - Contiene portada con la denominación del sistema de medición a implementar,
  - Incluye datos del sitio,
  - Incluye datos de la sección de medición,
  - Incluye datos hidráulicos de operación de la sección de medición,
  - Incluye croquis de localización/distribución,

- Contiene la lista de entrevistados, fecha, lugar, nombre y firma del asesor,
- Contiene los resultados de la encuesta realizada al usuario / concesionario,
- Contiene el tipo de fuente de abastecimiento con la forma de extracción,
- Corresponde con las especificaciones de medición de gasto, geometría de la sección de medición, configuración topográfica, fuente de abastecimiento y la infraestructura instalada,
- Contiene el sistema de medición recomendado de la visita, e
- Incluye los requerimientos eléctricos / civiles / hidráulicos de acuerdo con lo determinado en la visita de campo.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

**CONOCIMIENTOS**

1. Equipo de medición.
2. Sistema de medición.
3. Selección de equipo / sistema de medición.

**NIVEL**

Comprensión  
Comprensión  
Comprensión

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

**ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES**

1. Iniciativa: La manera en que ofrece alternativas para recomendar / habilitar un sistema de medición, la sección / tuberías / equipos / obra civil, durante la visita de campo.

**GLOSARIO**

1. Datos del sitio:	Considera la siguiente información: fecha, municipio, estado, nombre del canal, kilometraje, ubicación Geográfica (grados, minutos, segundos), longitud, latitud, forma o ruta de acceso. En caso de ser dentro de un distrito de riego: número del distrito de riego, nombre del distrito, módulo de riego, nombre del jefe del distrito de riego, nombre del jefe de operación, nombre del canalero o aforador.
2. Sistema de medición:	Conjunto de elementos a través de los cuales se adquiere y procesa los datos de volumen acumulado o el gasto instantáneo.
3. Volúmenes de aguas nacionales:	Cantidad de aguas nacionales usadas, explotadas o aprovechadas por una persona física o moral de naturaleza pública o privada y que circula en una sección establecida.
4. Datos de la sección de medición:	Información que contiene la geometría de la sección transversal y las características longitudinales del tramo de medición.
5. Croquis:	Información que contiene la planta de ubicación del medidor y la caseta, así como la sección transversal del sitio.

**Referencia**

**Código**

**Título**

2 de 2

Asesorar en la selección del sistema de medición para la medición de volúmenes de aguas nacionales



**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

**PRODUCTOS**

1. El proyecto ejecutivo elaborado para tubería menor a 800 mm / tubería mayor a 800 mm / canal
  - Contiene los términos de referencia para suministrar sistemas de medición,
  - Contiene las especificaciones técnicas para suministrar equipos,
  - Contiene el presupuesto de la obra,
  - Contiene las especificaciones técnicas para suministrar la caseta de operación,
  - Contiene las especificaciones técnicas para proporcionar un servicio de telemetría,
  - Contiene el croquis con la tabla de datos del sistema de medición,
  - Contiene el croquis de la caseta de operación,
  - Especificaciones técnicas para suministrar sistema de telecontrol,
  - Especificaciones técnicas para proporcionar un servicio de telemetría, y
  - Contiene la entrega del sistema de medición.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

**CONOCIMIENTOS**

1. Almacenamiento de datos.
2. Transmisión de datos.

**NIVEL**

Comprensión  
Comprensión

**GLOSARIO**

1. Proyecto ejecutivo	Evidencia de informe que contiene: los términos de referencia para suministrar sistemas de medición, las especificaciones técnicas para suministrar equipos, el presupuesto de la obra, las especificaciones técnicas para suministrar la caseta de operación, las especificaciones técnicas para proporcionar un servicio de telemetría, el dibujo de planta con la tabla de datos del sistema de medición, el dibujo de la caseta de operación y la entrega de los sistemas de medición
2. Entrega de los sistemas de medición	Información que contiene: las condiciones para poder entregar los sistemas, la recepción de los sistemas por parte de la CONAGUA, la capacitación, la garantía general, la asesoría técnica, los pagos y los imprevistos.
3. Especificaciones técnicas:	Información que contiene: los trabajos a realizar, los equipos a suministrar, la protección contra la intemperie y el vandalismo, la obra civil, la verificación de los sistemas de medición, la entrega de los sistemas de medición, la presentación de propuestas técnicas y económicas.
4. Términos de referencia	Información que contiene: el objeto del contrato, el directorio, la descripción del sistema de medición a suministrar, el suministro de equipos, el sistema y puesta en operación del sistema de telecontrol y planos del sistema de medición.
5. Presupuesto de obra	Información que contiene: el nombre de la organización interesada, el nombre del sistema de aforo, el lugar, el código asignado, el concepto



- de la obra, las unidades, la cantidad, el precio unitario, el importe y el porcentaje correspondiente de cada concepto.
6. Especificaciones técnicas para suministrar la caseta de operación Información que contiene: las características generales de la caseta de operación, la protección alrededor de la caseta de operación (tipo "cerco de malla ciclónica" y tipo "muro perimetral")
  7. Especificaciones técnicas para proporcionar un servicio de telemetría Información que contiene: los equipos y servicio a suministrar, la descripción general, las características de los equipos suministrados, las características del servicio de telemetría, los requisitos particulares que debe de cumplir el contratista, el envío de datos por telemetría y los datos por enviarse.
  8. Especificaciones técnicas para suministrar sistema de telecontrol Información que contiene: los componentes y elementos del sistema de medición, los componentes y elementos del Módulo de Telemetría, el sistema electromecánico, los materiales eléctricos y gabinetes anti vandalismo, el monitoreo de apertura y control de compuerta, el sistema de medición de nivel, la estación maestra, la telemetría y la transmisión de datos.
  9. Especificaciones técnicas para proporcionar un servicio de telemetría Información que contiene: los equipos y servicio a suministrar, la descripción general, las características de los equipos suministrados, las características del servicio de telemetría, los requisitos particulares que debe de cumplir el contratista, el envío de datos por telemetría, los datos por enviarse, la forma de enviar los datos, las variables comunes a todos los sistemas de medición, el sistemas de medición de gasto y/o tirante en canales o tuberías y la lista mínima de datos que deben enviarse por telemetría.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

#### ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Orden: La manera en que cumple con el procedimiento establecido por la Comisión Nacional del Agua para la transmisión de datos.

**ACUSE**

Ciudad de México, a 19 de octubre de 2016.

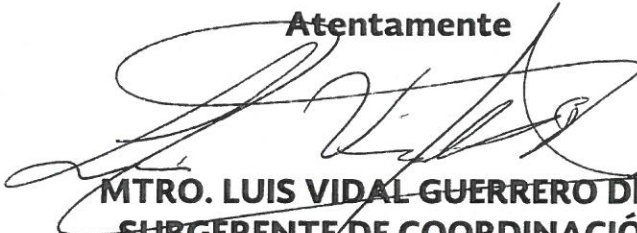
**Mtro. Armando Mendiola Mora**  
**Subcoordinador de Certificación de Personal en**  
**el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.**  
Presente






En atención a su oficio número Rje.05.03.-005 de fecha 18 de octubre de 2016, mediante el cual hace entrega de la propuesta de estándar de competencia laboral **“Asesoría técnica en la medición de volúmenes de aguas nacionales con base en la NMX-AA-XXX-SCFI-vigente”**, con el fin de que sea aprobada; al respecto, le comento que una vez revisado y analizado el contenido de la referida propuesta de estándar de competencia laboral como parte de los compromisos derivados del Convenio de Colaboración CNA-2016-CGRF-05, se valida quedando de acuerdo con el contenido de la misma.

Sin otro en particular, aprovecho la oportunidad para enviarle un cordial saludo.

**Atentamente**

  
**MTRO. LUIS VIDAL GUERRERO DÍAZ**  
**SUBGERENTE DE COORDINACIÓN**  
**HACENDARIA Y PROCEDIMIENTOS FISCALES**

C.c.p. Lic. Yuleth Karime Orozco Acosta. Coordinadora General de Recaudación y Fiscalización. Presente.

 	<p>Elaboración del proyecto del estándar de competencia institucional, para comprobar que los aparatos de medición cumplen con las reglas señaladas en el artículo 225 fracción I de la Ley Federal de Derechos</p>	 <p>IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>ENTREGABLES</p>	<p>México, 2016</p>	<p>Clave: <b>F.C0.2.04.01</b></p>

**8.4.- Entrega de Proyecto de Estándar de Competencia**

**Documento que demuestre la presentación ante el CGCSH del Estándar de Competencia.**

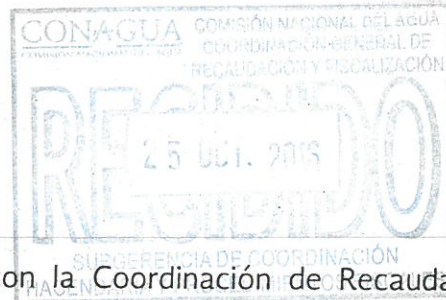


**COORDINACIÓN DE DESARROLLO PROFESIONAL  
E INSTITUCIONAL  
SUBCOORDINACIÓN DE CERTIFICACIÓN DE PERSONAL**

Oficio Núm.: RJE.05.03.- 125

Asunto: Entrega de proyecto de estándar de competencia  
laboral.

Jiutepec, Mor., a 24 de octubre de 2016

**MTRO. ROBERTO OLIVARES  
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE GESTIÓN POR  
COMPETENCIAS DEL SECTOR HÍDRICO  
PRESENTE**

Como parte de la labor del IMTA, se ha trabajado con la Coordinación de Recaudación y Fiscalización de la Conagua, en la elaboración de la propuesta de estándar de competencia laboral "Asesoría técnica en la medición de volúmenes de aguas nacionales con base en la NMX-AA-XXX-SCFI – vigente". Uno de los resultados planteados es la presentación de dicho proyecto de EC, ante el Comité de Gestión por Competencias que usted actualmente encabeza.

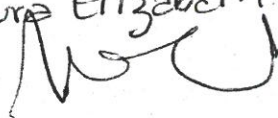
Por lo anterior solicito su apoyo para presentar en la próxima sesión del Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico, el proyecto de estándar de competencia laboral arriba mencionado. Como apoyo a la solicitud, le adjunto al presente una carpeta en archivo digital, con cada uno de los documentos que soportan nuestra solicitud.



Agradezco su fina atención al presente y quedo atento a sus comentarios. Aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE,  
EL SUBCOORDINADOR**  
**M. EN A. ARMANDO MENDIOLA MORA**

Con copia para:

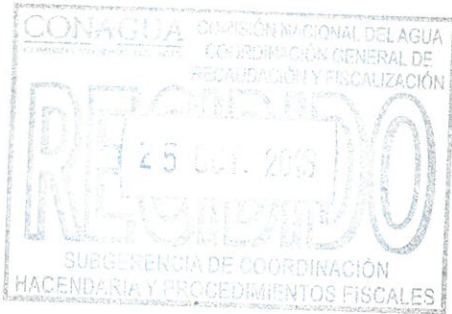
M. en C. Rita Vázquez del Mercado Arribas.- Coordinadora de Desarrollo Profesional e Institucional.- IMTA.- Presente.  
Mtro. Luis Vidal Guerrero Díaz.- Subgerente de Coordinación Hacendaria y Procedimientos Fiscales de la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización.- Conagua.- Presente

Recibí original  
24 OCT. 16  
Laura Elizabeth Ortiz  


	<p>Elaboración del proyecto del estándar de competencia institucional, para comprobar que los aparatos de medición cumplen con las reglas señaladas en el artículo 225 fracción I de la Ley Federal de Derechos</p>	
<p>ENTREGABLES</p>	<p>México, 2016</p>	<p>Clave: <b>F.C0.2.04.01</b></p>

**8.5.- Pruebas Piloto**

# Evidencia de Pruebas Piloto.



**COORDINACIÓN DE DESARROLLO PROFESIONAL  
E INSTITUCIONAL  
SUBCOORDINACIÓN DE CERTIFICACIÓN DE PERSONAL**

Memorándum Núm.: RJE.05.03.- 007

Asunto: Aviso de inicio de Prueba Piloto

Jiutepec, Mor., a 25 de octubre de 2016

**LUIS VIDAL GUERRERO DÍAZ**  
**Subgerente de Coordinación Hacendaria y**  
**Procedimientos Fiscales de la Coordinación**  
**General de Recaudación y Fiscalización**

**PRESENTE**

Con el objetivo de validar la elaboración del instrumento de competencia laboral, me es grato hacer de su conocimiento, que las pruebas piloto para validar el EC "Asesoría técnica en la medición de volúmenes de aguas nacionales con base en la NMX-AA-XXX-SCFI – vigente", se llevaran a cabo el próximo jueves 27 de octubre del 2016, en el Laboratorio de Hidráulica dentro de las instalaciones del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

Lo anterior, como parte de los compromisos derivados del Convenio de Colaboración CNA-2016-CGRF-05 signado por el IMTA con la CONAGUA, para realizar los trabajos consistentes en "Elaboración del proyecto del Estándar de Competencia Institucional, para comprobar que los aparatos de medición cumplen con las reglas señaladas en el artículo 225 fracción I de la Ley Federal de Derechos".

Quedo atento a sus comentarios. Aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE,**  
**EL SUBCOORDINADOR**

  
**M. EN A. ARMANDO MENDIOLA MORA**

Con copia para:

M. en C. Rita Vázquez del Mercado Arribas.- Coordinadora de Desarrollo Profesional e Institucional.- IMTA.- Presente.



Fecha de aplicación: 27 octubre 2016

**A. Datos Generales de la Prueba Piloto del IEC (PP)**

IEC para evaluar el EC:	Asesoría técnica en la medición de volúmenes de aguas nacionales con base en la NMX-AA-XXX-SCFI - vigente
Lugar de aplicación del IEC:	Laboratorio de Hidráulica, instalaciones del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
Coordinador de la PP:	Ángel Saúl Reyes Lastiri

**B. Participantes en la PP**

Nombre del Evaluador: Mtra. Mayra Pérez de la Cruz

Nombre del Candidato: Ing. Diego Abner Maqueda Calderón

Tipo de Candidato\*

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E	NNE

\*E - Candidato Experto; NNE - Candidato no necesariamente experto

**C. Resultados obtenidos en la PP**

**Resultado de la aplicación del IEC**

- El IEC evalúa en su totalidad el contenido del Estándar de Competencia, permite discriminar entre una persona experta de la que todavía no lo es, los reactivos son observables y evaluables, y corresponde con las actividades que se realizan durante el desarrollo la función que se estandariza.
- El IEC requiere ajustes de acuerdo con las observaciones que se presentan en el IEC así como en el apartado de modificaciones al IEC

Firma del Evaluador



Mtra. Mayra Pérez de la Cruz

**Duración de la aplicación del IEC**

	Hora de inicio	Hora de término	Tiempo total
<i>Evaluación de campo</i>			
• Desempeños,			
• AHV	09:10	12:15	03:55 horas
• Respuesta ante situaciones emergentes			
<i>Evaluación de gabinete</i>			
• Productos	17:20	19:00	01:40 horas
• Conocimientos			

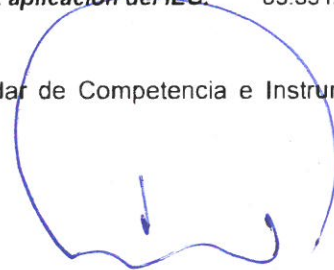
**Duración total de la aplicación del IEC:** 05:35 horas

**D. Modificaciones al IEC**

- Componentes/características que es necesario incluir en el Estándar de Competencia e Instrumento de Evaluación de Competencia ya que es crítico evaluarlos:



Mtra. Mayra Pérez de la Cruz



Ing. Ángel Saúl Reyes Lastiri

Firma del Evaluador

Firma del Coordinador de la PP

**2. Aspectos que es necesario modificar en el Estándar de Competencia e Instrumento de Evaluación de Competencia**

Código de Reactivo o Rango de Reactivos	Tipo de Modificación										
	Eliminación			Reactivo			Redacción			Posición	Otros
	No se realiza	Ya esta evaluado en otro Criterio de evaluación	Evalúa más aspectos de los requeridos por el EC	Se requiere evaluar con otro tipo de criterio de evaluación	Separar características	La característica se requiere a nivel de criterio de evaluación	Especificar características	Dar claridad al reactivo	Otro _____	Secuencia Operativa	
No se solicitaron modificaciones											

Mtra. Mayra Pérez de la Cruz

Ing. Ángel Saúl Reyes Lastiri

Firma del Evaluador

Firma del Coordinador de la PP

Fecha de aplicación: 27 octubre 2016

**A. Datos Generales de la Prueba Piloto del IEC (PP)**

IEC para evaluar el EC:	Asesoría técnica en la medición de volúmenes de aguas nacionales con base en la NMX-AA-XXX-SCFI - vigente
Lugar de aplicación del IEC:	Laboratorio de Hidráulica, instalaciones del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
Coordinador de la PP:	Ángel Saúl Reyes Lastiri

**B. Participantes en la PP**

Nombre del Evaluador: Ing. Jessica Castro Visoso

Nombre del Candidato: Mtro. Emilio Garcia Escamilla

Tipo de Candidato\*

E	<input checked="" type="checkbox"/>
NNE	<input type="checkbox"/>

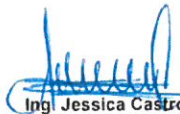
\*E - Candidato Experto; NNE - Candidato no necesariamente experto

**C. Resultados obtenidos en la PP**

**Resultado de la aplicación del IEC**

- El IEC evalúa en su totalidad el contenido del Estándar de Competencia, permite discriminar entre una persona experta de la que todavía no lo es, los reactivos son observables y evaluables, y corresponde con las actividades que se realizan durante el desarrollo la función que se estandariza.
- El IEC requiere ajustes de acuerdo con las observaciones que se presentan en el IEC así como en el apartado de modificaciones al IEC

Firma del Evaluador




Ing. Jessica Castro Visoso

**Duración de la aplicación del IEC**

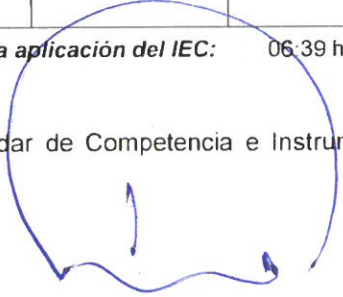
	Hora de inicio	Hora de término	Tiempo total
<i>Evaluación de campo</i> • Desempeños, • AHV • Respuesta ante situaciones emergentes	09:00	13:17	04:17 horas
<i>Evaluación de gabinete</i> • Productos • Conocimientos	17:00	19:22	02:22 horas
<b>Duración total de la aplicación del IEC:</b>			<b>06:39 horas</b>

**D. Modificaciones al IEC**

- Componentes/características que es necesario incluir en el Estándar de Competencia e Instrumento de Evaluación de Competencia ya que es crítico evaluarlos:



Ing. Jessica Castro Visoso






Ing. Angel Saúl Reyes Lastiri

Firma del Evaluador

Firma del Coordinador de la PP





 	<p>Elaboración del proyecto del estándar de competencia institucional, para comprobar que los aparatos de medición cumplen con las reglas señaladas en el artículo 225 fracción I de la Ley Federal de Derechos</p>	 <p><b>IMTA</b> INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p><b>ENTREGABLES</b></p>	<p>México, 2016</p>	<p>Clave: <b>F.C0.2.04.01</b></p>

#### 8.6.- Carpeta para el CONOCER

## Documentos para ser presentados ante el CONOCER para su revisión y aprobación.

- 8.6.1.- Análisis de factibilidad
- 8.6.2.- Oficio para entrega de proyecto
- 8.6.3.- Ficha técnica
- 8.6.4.- Mapa Funcional
- 8.6.5.- Estándar de competencia
- 8.6.6.- Tabla de especificaciones
- 8.6.7.- Instrumento de evaluación de competencia
- 8.6.8.- Informe de pruebas piloto
- 8.6.9.- Cartas de sesión de derecho
- 8.6.10.- Datos generales de autores
- 8.6.11.- Autorización de logos
- 8.6.12.- Imagen de logos

Comité de Gestión por Competencias/ Organización	Sector Hídrico / Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
Título propuesto del EC Institucional	Asesoría técnica en la medición de volúmenes de aguas nacionales con base en la NMX-AA-XXX-SCFI - vigente
¿A quién va dirigido el EC? (ocupaciones reconocidas en el sector)	Asesor técnico en instalación y medición de sistemas de medición
Para desarrollar la función ¿se requiere poseer título profesional?	de ningún tipo
Número de personas que realizan la función a estandarizar a nivel nacional.	100
Compromiso de certificados anuales	10

### **Reseña de la función a estandarizar**

<p><b>Descripción:</b></p> <p>Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que llevan a cabo la función de Asesoría técnica en la medición de volúmenes de aguas nacionales, entendiendo por esto que deben demostrar la forma en que realiza la visita de campo para la medición de volúmenes de aguas nacionales así como también asesorar en la selección del sistema de medición para la medición de volúmenes de aguas nacionales. La función desempeña diversas actividades tanto programas, poco rutinarias como impredecibles que suponen la aplicación de técnicas y principios básicos. Recibe lineamientos generales de un superior. Requiere emitir orientaciones generales e instrucciones específicas a personas y equipos de trabajo subordinados. Es responsable de los resultados de las actividades de sus subordinados y del suyo propio. Se propone que el nombre de la función sea “Asesor técnico en instalación y medición de sistemas de medición”</p>
--



**Impacto esperado de la población certificada en el EC**  
(empleadores, empleados, sector)

<b>Indicadores</b>			
<b>Descripción</b>	<b>formula / unidad</b>	<b>Frecuencia de medición</b>	<b>Periodo de la medición</b>
Índice de usuarios con sistema de medición aprobado por CONAGUA	Número de sistemas de medición aprobados / Total de sistemas de medición considerados	mensual	2017
	Porcentaje del número de títulos cubiertos		

**Consideraciones técnicas**

<b>Grupo Técnico de Expertos</b>	
Nombre, cargo y organización	Experiencia en la función a estandarizar (Incluya también el número de años que ha realizado la función)
Dr. Ariosto Aguilar Chávez Subcoordinador de Posgrado – IMTA	Modelación numérica de flujos a superficie libre y a presión; análisis de convergencia y estabilidad de esquema numéricos, y medición de parámetros físicos de la mecánica de fluidos en obras hidráulicas.
Ing. Luís Miguel Rivera Chavéz Subgerente de Inspección de la Subdirección General del agua - Comisión Nacional del Agua	Medición de parámetros físicos de la mecánica de fluidos en obras hidráulicas.

**Responsable de proporcionar la información**

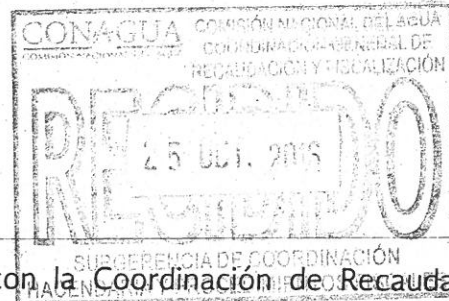
Dr. Felipe Ignacio Arreguín Cortés  
Presidente del Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico

**COORDINACIÓN DE DESARROLLO PROFESIONAL  
E INSTITUCIONAL  
SUBCOORDINACIÓN DE CERTIFICACIÓN DE PERSONAL**

Oficio Núm.: RJE.05.03.- 125

Asunto: Entrega de proyecto de estándar de competencia  
laboral.

Jiutepec, Mor., a 24 de octubre de 2016

**MTRO. ROBERTO OLIVARES  
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE GESTIÓN POR  
COMPETENCIAS DEL SECTOR HÍDRICO  
PRESENTE**

Como parte de la labor del IMTA, se ha trabajado con la Coordinación de Recaudación y Fiscalización de la Conagua, en la elaboración de la propuesta de estándar de competencia laboral "Asesoría técnica en la medición de volúmenes de aguas nacionales con base en la NMX-AA-XXX-SCFI – vigente". Uno de los resultados planteados es la presentación de dicho proyecto de EC, ante el Comité de Gestión por Competencias que usted actualmente encabeza.

Por lo anterior solicito su apoyo para presentar en la próxima sesión del Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico, el proyecto de estándar de competencia laboral arriba mencionado. Como apoyo a la solicitud, le adjunto al presente una carpeta en archivo digital, con cada uno de los documentos que soportan nuestra solicitud.

Agradezco su fina atención al presente y quedo atento a sus comentarios. Aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE,  
EL SUBCOORDINADOR****M. EN A. ARMANDO MENDIOLA MORA**

Con copia para:

M. en C. Rita Vázquez del Mercado Arribas.- Coordinadora de Desarrollo Profesional e Institucional.- IMTA.- Presente.  
Mtro. Luis Vidal Guerrero Díaz.- Subgerente de Coordinación Hacendaria y Procedimientos Fiscales de la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización.- Conagua.- Presente

Recibí original  
24. OCT. 16  
Laura Elizabeth Ortiz

**A. Datos del Estándar de Competencia Institucional (ECI)**

<b>Título del EC</b>	<b>Asesoría técnica en la medición de volúmenes de aguas nacionales con base en la NMX-AA-XXX-SCFI - vigente</b>		
<b>Nivel en Sistema Nacional de Competencias</b>	Cuatro		
<b>Descripción del Nivel</b>	Desempeña diversas actividades tanto programas, poco rutinarias como impredecibles que suponen la aplicación de técnicas y principios básicos. Recibe lineamientos generales de un superior. Requiere emitir orientaciones generales e instrucciones específicas a personas y equipos de trabajo subordinados. Es responsable de los resultados de las actividades de sus subordinados y del suyo propio.		
<b>Responsable del desarrollo del EC</b>	Ángel Saúl Reyes Lastiri		
<b>Correo electrónico</b>	saul_reyes@tlaloc.imta.mx	<b>Teléfono</b>	777-329-3600 ext 113

**B. Comité de Gestión por Competencias (CGC)**

**Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló** **SECTOR HÍDRICO**

**Integrantes del Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico**

No.	Nombre	Cargo en el CGC	Institución que representa	Cargo/Puesto en la institución
1.	Dr. Felipe Ignacio Arreguín Cortés	Presidente	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)	Director General
2.	M. en A. Roberto Olivares	Vicepresidente	Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México A.C. (ANEAS)	Director General
3.	Lic. Manuel Moreno Vargas	Vocal	Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)	Subdirector General de Administración
4.	Ing. Marco Alfredo Murillo Ruiz	Vocal	Asociación Mexicana de Hidráulica (AMH)	Presidente del XXXII Consejo Directivo
5.	Ing. Quintín Suárez Andujo	Vocal	Asociación de Usuarios de Riego (ANUR)	Presidente del Consejo de Administración
6.	Lic. Galdino Daniel González	Vocal	Asociación Nacional de Expertos en Irrigación (ANEI)	Presidente del XII Comité Directivo Nacional



No.	Nombre	Cargo en el CGC	Institución que representa	Cargo/Puesto en la institución
7.	M.C. Rita Vázquez del Mercado Arribas	Vocal	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)	Coordinadora de Desarrollo Profesional e Institucional y Representante Legal de la ECE
8.	M.I. Alfredo R. Ocón Gutiérrez	Vocal	Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)	Gerente de Ingeniería y Asuntos Binacionales del Agua
9.	Mtra. Natalia Briseño Campillo	Vocal	Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)	Coordinadora general de Comunicación y Cultura del Agua
10.	Fis. Mireya Gally Jordá	Vocal	Universidad Politécnica del Estado de Morelos	Rectora

**C. Participantes en la Prueba Piloto del IEC institucional (PP)**

No.	Nombre	2.2.1 Puesto/Cargo actual	Nombre de la Institución que representa	Participó como:	
				Candidato	Evaluador
1.	Emilio García Escamilla	Evaluador	Instituto Mexicano de Tecnología del agua	X	
	Experiencia en la función				
2.	Diego Abner Maqueda Calderón	Evaluador	Instituto Mexicano de Tecnología del agua	X	
	Experiencia en la función				
3.	Jessica Castro Visoso	Evaluador	Instituto Mexicano de Tecnología del agua		X
	Experiencia en la función				
4.	Mayra Pérez de la Cruz	Evaluador	Instituto Mexicano de Tecnología del agua		X
	Experiencia en la función				

**D. Estimado de certificados**

**\*Población que realiza la función Individual** 100

**\*Fuente:** CONAGUA

Número de personas a certificar	1er año	2º año	3er año
	10	30	70

**E. Indicadores y parámetros**

Mencione los indicadores y parámetros que identifica el sector para esta función individual a través de los cuales se evaluará el impacto de contar con personas certificadas en este ECI en el sector.

No.	Indicador	Parámetro
1	Índice de usuarios con sistema de medición aprobado por CONAGUA	Porcentaje del número de títulos cubiertos

**F. Mecanismos de consecuencias**

**Acciones que realizará el CGCSH y/o beneficios que proporcionará para fomentar la certificación de las personas en este ECI**

Solicitar a la Comisión Nacional del Agua la instalación de medidores / sistemas de medición a los usuarios de los volúmenes de aguas nacionales

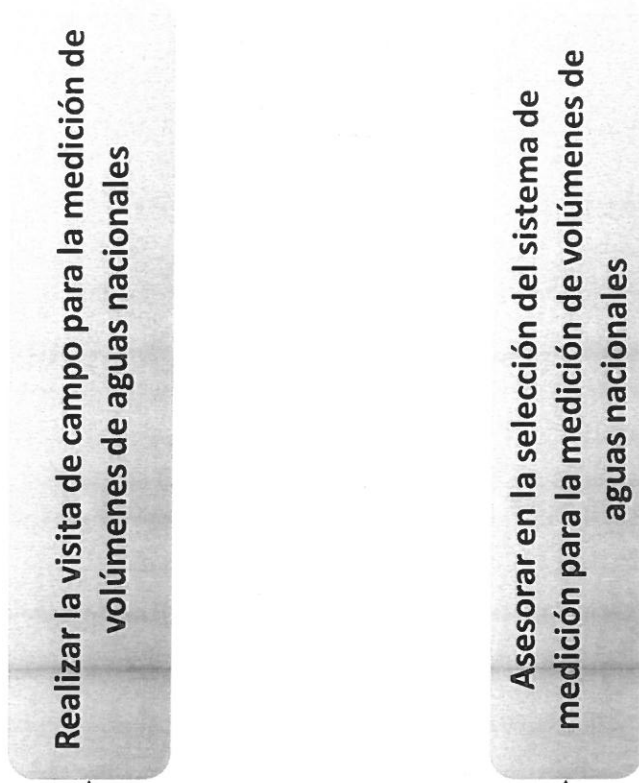
**G. Empresas e Instituciones participantes en el desarrollo del Estándar de Competencia Institucional**

No.	Nombre	Siglas
1.	Comisión Nacional del Agua	CONAGUA
2.	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	IMTA

La dirección técnica de la CONAGUA avala que el proyecto de ECI "Asesoría técnica en la medición de volúmenes de aguas nacionales con base en la NMX-AA-XXX-SCFI - vigente" desarrollado por los expertos técnicos es pertinente para el sector, el contenido del estándar de competencia institucional cumple con nuestros requerimientos de calidad y contribuye a la generación valor del mismo.

**Atentamente**

**Dr. Felipe Ignacio Arreguín Cortés**  
Director General  
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua



**Asesoría técnica en la medición de volúmenes de aguas nacionales con base en la NMX-AA-XXX-SCFI - vigente**

**Población: 100**  
**Empresas: Proveedores del servicio autorizadas por CONAGUA.**

**Fuente: Coordinación General de Recaudación y Fiscalización de la CONAGUA**

**Función Individual**      **Función Elemental**

Nota.- Solo se identifica la función individual a estandarizar



**Asesoría técnica en la medición de volúmenes de aguas nacionales con base en la  
NMX-AA-XXX-SCFI - vigente**

**COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA**

El presente EC está desarrollado con base a la metodología del análisis funcional utilizada por el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales.

## I.- Datos Generales

### Código

### Título

Asesoría técnica en la medición de volúmenes de aguas nacionales con base en la NMX-AA-XXX-SCFI - vigente

### Propósito del Estándar de Competencia Institucional

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que proporcionan asesoría técnica y de infraestructura en la medición de volúmenes de aguas nacionales.

Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y de formación basados en Estándares de Competencia (EC).

### Descripción general del Estándar de Competencia Institucional

El presente Estándar de Competencia Institucional describe lo que una persona debe demostrar al proporcionar asesoría técnica con relación a los medidores, infraestructura y transmisión de datos derivados de la medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados / aprovechados.

### Nivel en el Sistema Nacional de Competencias: Cuatro

Desempeña actividades programas, poco rutinarias e impredecibles que suponen la aplicación de técnicas y principios básicos. Recibe lineamientos generales de un superior. Emite orientaciones generales e instrucciones específicas a personas y equipos de trabajo subordinados. Es responsable de los resultados de las actividades de sus subordinados y del suyo propio.

### Periodo sugerido de revisión /actualización del EC:

5 años

### Ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo con el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO)

#### Grupo unitario

Sin referente en el SINCO

#### Ocupaciones asociadas

Sin referente en el SINCO

### Ocupaciones no contenidas en el SINCO y reconocidas en el Sector para este EC

Asesor técnico en instalación y medición de sistemas de medición

### Clasificación según el sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)

#### Sector:

22 Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final.

#### Subsector:

222 Suministro de agua y suministro de gas por ductos al consumidor final

**Rama:**

2221 Captación, tratamiento y suministro de agua

**Subrama:**

22211 Captación, tratamiento y suministro de agua

**Clase:**

222111 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector público

222112 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector privado

**Organizaciones participantes en el desarrollo del Estándar de Competencia**

- Comisión Nacional del Agua
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

**Aspectos relevantes de la evaluación**

Detalles de la práctica:

- Para demostrar la competencia en este EC, se recomienda que se lleve a cabo en el lugar de trabajo y durante su jornada laboral; sin embargo, pudiera realizarse de forma simulada si el área de evaluación cuenta con los materiales, insumos, e infraestructura, para llevar a cabo el desarrollo de todos los criterios de evaluación referidos en el EC.

Apoyos/Requerimientos:

- Sistemas de medición, fuente de abastecimiento, herramientas básicas y cinta métrica.

**Duración estimada de la evaluación**

3 horas en gabinete y 2 horas en campo, totalizando 5 horas

**Referencias de Información**

- Proyecto de NORMA NMX-AA-XXX-SCFI vigente
- NOM 008 SFCI vigente – Lenguaje de unidades de medida
- NMX-Z -055 IMNC vigente - Metrología
- NOM 001 SEDE vigente – Referente a las instalaciones eléctricas y dispositivos de medición



**II.- Perfil del Estándar de Competencia**

**Estándar de Competencia**

Asesoría técnica en la medición de volúmenes de aguas nacionales, con base en la NMX-AA-XXX-SCFI - vigente

**Elemento 1 de 2**

Realizar la visita de campo para la medición de volúmenes de aguas nacionales

**Elemento 2 de 2**

Seleccionar el sistema de medición para la cuantificación de volúmenes de aguas nacionales

### III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 2		Realizar la visita de campo para la medición de volúmenes de aguas nacionales

#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

#### DESEMPEÑOS

1. Verifica las condiciones para una tubería menor a 800 mm / mayor a 800 mm:
  - Obteniendo las dimensiones de la sección / tuberías / equipos / obra civil encontradas / necesarias,
  - Mencionando al interesado las condiciones encontradas para el tipo de medidor / sistema de medición recomendado / verificado, y
  - Registrando condiciones geométricas e hidráulicas de la sección considerada.
2. Verifica las condiciones para un canal:
  - Obteniendo las dimensiones de la sección / configuración del canal / obras de control de flujo encontradas / necesarias,
  - Mencionando al interesado las condiciones encontradas para el tipo de medidor / sistema de medición recomendado, y
  - Registrando condiciones topográficas e hidráulicas de la sección considerada,

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

#### PRODUCTOS

1. El diagnóstico elaborado para una tubería menor a 800 mm / mayor a 800 mm:
  - Incluye los datos del sitio,
  - Incluye los datos de la sección de medición,
  - Incluye los datos hidráulicos de operación de la sección de medición,
  - Incluye croquis de localización/distribución,
  - Contiene portada con la denominación del sistema de medición a implementar,
  - Contiene la lista de entrevistados, fecha, lugar, nombre y firma del asesor,
  - Contiene los resultados de la encuesta realizada al usuario / concesionario,
  - Contiene el tipo de fuente de abastecimiento con la forma de extracción,
  - Corresponde con las especificaciones de medición de gasto, el diámetro nominal de la fuente de abastecimiento y la infraestructura instalada,
  - Contiene el sistema de medición recomendado en la visita, e
  - Incluye los requerimientos eléctricos / civiles / hidráulicos de acuerdo con lo determinado en la visita de campo.
2. El diagnóstico elaborado para un canal:
  - Contiene portada con la denominación del sistema de medición a implementar,
  - Incluye datos del sitio,
  - Incluye datos de la sección de medición,
  - Incluye datos hidráulicos de operación de la sección de medición,
  - Incluye croquis de localización/distribución,

- Contiene la lista de entrevistados, fecha, lugar, nombre y firma del asesor,
- Contiene los resultados de la encuesta realizada al usuario / concesionario,
- Contiene el tipo de fuente de abastecimiento con la forma de extracción,
- Corresponde con las especificaciones de medición de gasto, geometría de la sección de medición, configuración topográfica, fuente de abastecimiento y la infraestructura instalada,
- Contiene el sistema de medición recomendado de la visita, e
- Incluye los requerimientos eléctricos / civiles / hidráulicos de acuerdo con lo determinado en la visita de campo.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

**CONOCIMIENTOS**

1. Equipo de medición.
2. Sistema de medición.
3. Selección de equipo / sistema de medición.

**NIVEL**

- Comprensión  
Comprensión  
Comprensión

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

**ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES**

1. Iniciativa: La manera en que ofrece alternativas para recomendar / habilitar un sistema de medición, la sección / tuberías / equipos / obra civil, durante la visita de campo.

**GLOSARIO**

1. Datos del sitio:	Considera la siguiente información: fecha, municipio, estado, nombre del canal, kilometraje, ubicación Geográfica (grados, minutos, segundos), longitud, latitud, forma o ruta de acceso. En caso de ser dentro de un distrito de riego: número del distrito de riego, nombre del distrito, módulo de riego, nombre del jefe del distrito de riego, nombre del jefe de operación, nombre del canalero o aforador.
2. Sistema de medición:	Conjunto de elementos a través de los cuales se adquiere y procesa los datos de volumen acumulado o el gasto instantáneo.
3. Volúmenes de aguas nacionales:	Cantidad de aguas nacionales usadas, explotadas o aprovechadas por una persona física o moral de naturaleza pública o privada y que circula en una sección establecida.
4. Datos de la sección de medición:	Información que contiene la geometría de la sección transversal y las características longitudinales del tramo de medición.
5. Croquis:	Información que contiene la planta de ubicación del medidor y la caseta, así como la sección transversal del sitio.

**Referencia**

**Código**

**Título**

2 de 2

Seleccionar el sistema de medición para la cuantificación de volúmenes de aguas nacionales



## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

### PRODUCTOS

1. El proyecto ejecutivo elaborado para tubería menor a 800 mm / tubería mayor a 800 mm / canal
  - Contiene los términos de referencia para suministrar sistemas de medición,
  - Contiene las especificaciones técnicas para suministrar equipos,
  - Contiene el presupuesto de la obra,
  - Contiene las especificaciones técnicas para suministrar la caseta de operación,
  - Contiene las especificaciones técnicas para proporcionar un servicio de telemetría,
  - Contiene el croquis con la tabla de datos del sistema de medición,
  - Contiene el croquis de la caseta de operación,
  - Especificaciones técnicas para suministrar sistema de telecontrol,
  - Especificaciones técnicas para proporcionar un servicio de telemetría, y
  - Contiene la entrega del sistema de medición.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

### CONOCIMIENTOS

1. Almacenamiento de datos.
2. Transmisión de datos.

### NIVEL

Comprensión  
Comprensión

## GLOSARIO

1. Proyecto ejecutivo	Evidencia de informe que contiene: los términos de referencia para suministrar sistemas de medición, las especificaciones técnicas para suministrar equipos, el presupuesto de la obra, las especificaciones técnicas para suministrar la caseta de operación, las especificaciones técnicas para proporcionar un servicio de telemetría, el dibujo de planta con la tabla de datos del sistema de medición, el dibujo de la caseta de operación y la entrega de los sistemas de medición
2. Entrega de los sistemas de medición	Información que contiene: las condiciones para poder entregar los sistemas, la recepción de los sistemas por parte de la CONAGUA, la capacitación, la garantía general, la asesoría técnica, los pagos y los imprevistos.
3. Especificaciones técnicas:	Información que contiene: los trabajos a realizar, los equipos a suministrar, la protección contra la intemperie y el vandalismo, la obra civil, la verificación de los sistemas de medición, la entrega de los sistemas de medición, la presentación de propuestas técnicas y económicas.
4. Términos de referencia	Información que contiene: el objeto del contrato, el directorio, la descripción del sistema de medición a suministrar, el suministro de equipos, el sistema y puesta en operación del sistema de telecontrol y planos del sistema de medición.
5. Presupuesto de obra	Información que contiene: el nombre de la organización interesada, el nombre del sistema de aforo, el lugar, el código asignado, el concepto

- de la obra, las unidades, la cantidad, el precio unitario, el importe y el porcentaje correspondiente de cada concepto.
6. Especificaciones técnicas para suministrar la caseta de operación Información que contiene: las características generales de la caseta de operación, la protección alrededor de la caseta de operación (tipo "cerco de malla ciclónica" y tipo "muro perimetral")
  7. Especificaciones técnicas para proporcionar un servicio de telemetría Información que contiene: los equipos y servicio a suministrar, la descripción general, las características de los equipos suministrados, las características del servicio de telemetría, los requisitos particulares que debe de cumplir el contratista, el envío de datos por telemetría y los datos por enviarse.
  8. Especificaciones técnicas para suministrar sistema de telecontrol Información que contiene: los componentes y elementos del sistema de medición, los componentes y elementos del Módulo de Telemetría, el sistema electromecánico, los materiales eléctricos y gabinetes anti vandalismo, el monitoreo de apertura y control de compuerta, el sistema de medición de nivel, la estación maestra, la telemetría y la transmisión de datos.
  9. Especificaciones técnicas para proporcionar un servicio de telemetría Información que contiene: los equipos y servicio a suministrar, la descripción general, las características de los equipos suministrados, las características del servicio de telemetría, los requisitos particulares que debe de cumplir el contratista, el envío de datos por telemetría, los datos por enviarse, la forma de enviar los datos, las variables comunes a todos los sistemas de medición, el sistemas de medición de gasto y/o tirante en canales o tuberías y la lista mínima de datos que deben enviarse por telemetría.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

**ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES**

1. Orden: La manera en que cumple con el procedimiento establecido por la Comisión Nacional del Agua para la transmisión de datos.





**Tabla de Especificaciones y verificación del contenido del EC**

No	Criterios de Evaluación de Productos	Actitudes / Hábitos / Valores	Comportamientos en los que se pueden observar	La redacción de la característica permite determinar la competencia de una persona	La redacción de la característica NO permite determinar si la persona CUENTA o NO con la competencia	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
1	Iniciativa		Ofrece alternativas de solución para el sistema de medición, la sección / tuberías / equipos / obra civil, durante la visita de campo.	1	0	1/1-AHV1E1	1	0	2	1
				<b>Suma parcial</b>	<b>32</b>		<b>13</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>7</b>
				<b>SUMA TOTAL DEL ELEMENTO</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**ELEMENTO 2: Asesorar en la selección del sistema de medición para la medición de volúmenes de aguas nacionales**

No	Criterios de Evaluación de Productos	Características	La redacción de la característica permite determinar la competencia de una persona	La redacción de la característica NO permite determinar si la persona CUENTA o NO con la competencia	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
1	El proyecto ejecutivo elaborado para tubería menor a 800 mm / tubería mayor a 800 mm / canal	Contiene los términos de referencia para suministrar sistemas de medición, Contiene las especificaciones técnicas para suministrar equipos, Contiene el presupuesto de la obra, Contiene las especificaciones técnicas para suministrar la caseta de operación, Contiene las especificaciones técnicas para proporcionar un servicio de telemetría, Contiene el croquis con la tabla de datos del sistema de medición, Contiene el croquis de la caseta de operación, Especificaciones técnicas para suministrar sistema de telecontrol, Especificaciones técnicas para proporcionar un servicio de telemetría, Contiene la entrega del sistema de medición.	1	0	1/10-P1E2 2/10-P1E2 3/10-P1E2 4/10-P1E2 5/10-P1E2 6/10-P1E2 7/10-P1E2 8/10-P1E2 9/10-P1E2 10/10-P1E2	1	1	1	30 31 32 33 34 35 36 37 38 39
				<b>Suma parcial</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	

No	Criterios de Evaluación de Conocimientos	Nivel	La redacción de la característica permite determinar la competencia de una persona	La redacción de la característica NO permite determinar si la persona CUENTA o NO con la competencia	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
1	Almacenamiento de datos.	Comprensión	1	0	1/1-C1E2	1	1	0	44
2	Transmisión de datos.	Comprensión	1	0	1/1-C2E2	1	1	0	45
				<b>Suma parcial</b>		<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	

No	Criterios de Evaluación de Productos	Actitudes / Hábitos / Valores	Comportamientos en los que se pueden observar	La redacción de la característica permite determinar la competencia de una persona	La redacción de la característica NO permite determinar si la persona CUENTA o NO con la competencia	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
1	Orden		Cumple con el procedimiento establecido por la Comisión Nacional del Agua para la transmisión de datos.	1	0	1/1-AHV1E2	1	0	0	40
				<b>Suma parcial</b>	<b>13</b>		<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	
				<b>SUMA TOTAL DEL ELEMENTO</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**TOTALES DEL EC**

TOTAL DE CRITERIOS DE EVALUACION DEL EC	45	0	17	14	14	0
TOTAL DE AHV	2	0	2	0	0	0
TOTAL (CE EC - AHV)	43	>	15	>	14	>

**No. de reactivos en el IEC**

No. de reactivos en el IEC	Información para el IEC	Pesos Relativos



### Tabla de Especificaciones y verificación del contenido del EC

No. De reactivos	Tipo de Reactivos	Instrumento de Evaluación	No. de reactivos	Tipo de reactivo	Peso menor	Peso medio	Peso mayor	
15	TOTAL DE REACTIVOS DE PESO MENOR	Guía de Observación Lista de cotejo Cuestionario	8	D-Sit Em+AHV	1.33333333	2.14285714	3.57142857	
14	TOTAL DE REACTIVOS DE PESO MEDIO		32	Producto	Pesos redondeados a dos cifras			
14	TOTAL DE REACTIVOS DE PESO MAYOR		5	Conocimiento	1.34	2.14	3.57	
2	TOTAL DE ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES	<b>Valores para la emisión del Juicio de Competencia</b>						<b>Peso total del IEC</b>
2	TOTAL DE ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES DE PESO MENOR							<b>100.04</b>
0	TOTAL DE ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES DE PESO MEDIO							
0	TOTAL DE ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES DE PESO MAYOR							
45	TOTAL DE REACTIVOS EN EL IEC							

· La suma total del peso relativo de los reactivos del IEC que le fue aplicado es igual o mayor a \_\_\_\_\_.

· La suma total del peso relativo de los reactivos del IEC que le fue aplicado se encuentra dentro del rango de 0 a \_\_\_\_\_.

**I. INFORMACIÓN GENERAL**

Código IEC correspondiente al EC Asesoría técnica en la medición de volúmenes de aguas nacionales, con base en la NMX-AA-XXX-SCFI - vigente

NOMBRE DEL EVALUADOR:	Fecha de Aplicación:
NOMBRE DEL CANDIDATO:	

**Perfil del EC que se evalúa.**

**Estándar de Competencia**

Asesoría técnica en la medición de volúmenes de aguas nacionales, con base en la NMX-AA-XXX-SCFI - vigente

**Elemento 1 de 2**

Realizar la visita de campo para la medición de volúmenes de aguas nacionales

**Elemento 2 de 2**

Asesorar en la selección del sistema de medición para la medición de volúmenes de aguas nacionales

**Duración estimada de la evaluación:**

3 horas en gabinete y 2 horas en campo, totalizando 5 horas

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DEL CANDIDATO

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DEL EVALUADOR



## II. INTRODUCCIÓN

Este documento presenta el Instrumento de Evaluación de Competencia (IEC) correspondiente a la función individual referida por el EC Asesoría técnica en la medición de volúmenes de aguas nacionales, con base en la NMX-AA-XXX-SCFI - vigente.

En la que se precisan los desempeños, productos y conocimientos que una persona debe demostrar para ser declarada competente en la realización de la función individual correspondiente.

La base de la evaluación es la observación del desempeño (guía de observación), se refuerza con productos de su trabajo (lista de cotejo), y conocimientos (cuestionario).

Este instrumento tiene como objetivo evaluar la competencia de las personas que se desempeñan proporcionan asesoría técnica y de infraestructura en la medición de volúmenes de aguas nacionales y contiene las instrucciones para su aplicación.

Asimismo, encontrará la tabla de aplicación que contiene los reactivos, su código, un espacio de registro de cumplimiento (SI/NO) y otro para el registro de las observaciones que como evaluador considere pertinente realizar.

Posteriormente se presentan las instrucciones para la calificación del IEC, para la cuantificación de los pesos relativos de los reactivos, y la emisión del juicio de competencia. Finalmente se proporciona el espacio para consignar el juicio de competencia que se le debe informar al candidato.

El IEC contempla la evaluación de un total de 45 reactivos, de los cuales:

- 15 tienen asignado un Peso Menor (1.34 c/u);
- 14 tienen asignado un Peso Medio (2.14 c/u);
- 14 tienen asignado un Peso Mayor (3.57 c/u), y;
- 2 corresponden a Actitudes/Hábitos/Valores, los cuales se evaluarán de manera negativa, es decir, sólo en el caso de que no se cumplan deberá de restarse el peso asignado en cada caso (2 de 1.34).
- El peso total de los reactivos del IEC es de 100.04 puntos, el excedente de 100 se origina por el uso de decimales en cada reactivo.

Dichos reactivos se agrupan en:

- 1 Guía(s) de Observación, que se aplicará(n) durante las situaciones reales o simuladas de evaluación indicadas en el EC, y que suman un total de 8 reactivos;
- 1 Lista(s) de Cotejo, que se aplicará(n) para determinar si el candidato a evaluación cumple con los requisitos de calidad de los productos establecidos en el EC referidos en 32 reactivos, y;
- 1 Cuestionario(s) que se aplicará(n) para evaluar los conocimientos referidos en el EC, que consta(n) de 5 reactivos.

### III. INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN DEL IEC

#### Para el evaluador

1. TODOS los reactivos deberán ser evaluados, en ningún caso se debe utilizar "No aplica"
2. Es necesario que la aplicación de este instrumento se realice con base en el acuerdo previo del plan de evaluación.
3. Antes de aplicar el instrumento de evaluación, verifique el lugar, las condiciones, los apoyos y materiales requeridos para realizar la evaluación.
4. Para aplicar este IEC es necesario contar con lo siguiente: sistemas de medición, fuente de abastecimiento y cámaras volumétricas de paredes móviles,
5. Al interactuar con el candidato, solicítele que actúe de forma natural y evite interrumpir en lo posible, observando la forma de realizar el trabajo y anotando lo especificado en este IECl.
6. En el caso de que se identifique que el candidato incurre en una acción que ponga en riesgo a su persona, a terceros o al equipo/maquinaria el evaluador debe detenerlo inmediatamente, advertir del riesgo y una vez que el riesgo ya no es latente, deberá registrarlo en el IECl y continuar el proceso de evaluación.
7. Para que el candidato pueda evidenciar su desempeño, deberá contar con situaciones de evaluación real o simulada con la finalidad de cubrir todos los contenidos presentes en el EC.
8. Para evaluar los productos presentados por el candidato, verifique que cada uno de ellos presente y cumpla con las características definidas en el presente IECl.
9. Observe cuidadosamente la ejecución de las actividades que se enuncian y seleccione la columna correspondiente (Si/No), cuando el candidato cumpla o no, con el desempeño o las evidencias solicitadas.
10. En caso de no ser suficiente el espacio para registrar las observaciones en la tabla de aplicación, considere el Anexo 1 para el registro de las mismas.
11. Considere que la evaluación de los reactivos de conocimiento se puede realizar de dos formas:
  - a) De forma verbal, para lo cual deberá registrar las respuestas que le dé el candidato en el cuestionario integrado en el IECl.
  - b) De forma escrita, para lo cual deberá entregar al candidato el cuestionario y solicitarle que lo resuelva de acuerdo con las instrucciones especificadas en el mismo
12. Al término de la aplicación del cuestionario revise que todos los reactivos de conocimiento hayan sido contestados por el candidato o de lo contrario cancele los espacios en blanco.
13. El anexo 2 es de uso exclusivo del evaluador ya que contiene las respuestas a los reactivos del cuestionario.

#### Para la calificación del IEC

1. Asigne "0", a cada reactivo que no haya sido cumplido por el candidato.
2. Asigne el puntaje de acuerdo a la ponderación correspondiente a cada reactivo que haya sido cumplido por el candidato.
3. Asigne peso "0" cuando se trate del cumplimiento de los reactivos correspondientes a "Actitudes/ Hábitos/ Valores", en caso contrario, considere el puntaje correspondiente con valor negativo.
4. Para la calificación de los reactivos de conocimiento utilice el Anexo 2 del presente IECl.

**IV. TABLA DE APLICACIÓN DEL IEC**

**Guía de Observación 1:**

**Instrucciones para el evaluador:** Observe cuidadosamente la ejecución de las actividades que se enuncian y marque con una “✓” en la columna **SI** cuando el candidato cumpla con el desempeño correspondiente y en la columna **NO** cuando no realice las actividades señaladas.

Se debe poner especial atención a los reactivos correspondientes a “Actitudes/Hábitos/Valores”, para asignar peso “0” cuando el candidato lo cumpla, en caso contrario, considere el puntaje correspondiente con valor negativo.

Código del Reactivo	Reactivo	Si	No	Peso	OBSERVACIONES
	Verifica las condiciones para una tubería menor a 800 mm / mayor a 800 mm				
1.1/3-D1E1	Obteniendo las dimensiones de la sección / tuberías / equipos / obra civil encontradas / necesarias			3.57	
2.2/3-D1E1	Mencionando al interesado las condiciones encontradas para el tipo de medidor / sistema de medición recomendado / verificado,			2.14	
3.3/3-D1E1	Registrando condiciones geométricas e hidráulicas de la sección considerada.			1.34	
	Verifica las condiciones para un canal				
4.1/3-D2E1	Obteniendo las dimensiones de la sección / configuración del canal / obras de control de flujo encontradas / necesarias,			3.57	
5.2/3-D2E1	Mencionando al interesado las condiciones encontradas para el tipo de medidor / sistema de medición recomendado,			2.14	
6.3/3-D2E1	Registrando condiciones topográficas e hidráulicas de la sección considerada,			1.34	
	El siguiente reactivo se refiere a la Actitud/Hábito/Valor de <i>Iniciativa</i> cuando:				
7.1/1-AHV1E1	Ofrece alternativas de solución para el sistema de medición, la sección / tuberías / equipos / obra civil, durante la visita de campo.			0 (-1.34)	

**Lista de Cotejo 1:**

**Instrucciones para el evaluador:** Marque con una “✓” en la columna **SI**, cuando el candidato muestre las evidencias correspondientes y en la columna **NO** cuando no muestre los productos señalados.

Código del Reactivo	Reactivo	Si	No	Peso	OBSERVACIONES
	El diagnóstico elaborado para una tubería menor a 800 mm / mayor a 800 mm				
8.1/11-P1E1	Incluye los datos del sitio,			1.34	



Código del Reactivo	Reactivo	Si	No	Peso	OBSERVACIONES
9.2/11-P1E1	Incluye los datos de la sección de medición,			1.34	
10.3/11-P1E1	Incluye los datos hidráulicos de operación de la sección de medición,			3.57	
11.4/11-P1E1	Incluye croquis de localización/distribución,			3.57	
12.5/11-P1E1	Contiene portada con la denominación del sistema de medición a implementar,			1.34	
13.6/11-P1E1	Contiene la lista de entrevistados, fecha, lugar, nombre y firma del asesor,			1.34	
14.7/11-P1E1	Contiene los resultados de la encuesta realizada al usuario / concesionario,			1.34	
15.8/11-P1E1	Contiene el tipo de fuente de abastecimiento con la forma de extracción,			2.14	
16.9/11-P1E1	Corresponde con las especificaciones de medición de gasto, el diámetro nominal de la fuente de abastecimiento y la infraestructura instalada,			3.57	
17.10/11-P1E1	Contiene el sistema de medición recomendado en la visita, e			2.14	
18.11/11-P1E1	Incluye los requerimientos eléctricos / civiles / hidráulicos de acuerdo con lo determinado en la visita de campo.			2.14	
	El diagnóstico elaborado para un canal				
19.1/11-P2E1	Contiene portada con la denominación del sistema de medición a implementar,			1.34	
20.2/11-P2E1	Incluye datos del sitio,			1.34	
21.3/11-P2E1	Incluye datos de la sección de medición,			1.34	
22.4/11-P2E1	Incluye datos hidráulicos de operación de la sección de medición,			2.14	
23.5/11-P2E1	Incluye croquis de localización/distribución,			3.57	
24.6/11-P2E1	Contiene la lista de entrevistados, fecha, lugar, nombre y firma del asesor,			1.34	
25.7/11-P2E1	Contiene los resultados de la encuesta realizada al usuario / concesionario,			1.34	
26.8/11-P2E1	Contiene el tipo de fuente de abastecimiento con la forma de extracción,			2.14	
27.9/11-P2E1	Corresponde con las especificaciones de medición de gasto, geometría de la sección de medición, configuración topográfica, fuente de abastecimiento y la infraestructura instalada,			3.57	
28.10/11-P2E1	Contiene el sistema de medición recomendado de la visita, e			3.57	
29.11/11-P2E1	Incluye los requerimientos eléctricos / civiles / hidráulicos de acuerdo con lo determinado en la visita de campo.			3.57	
	El proyecto ejecutivo elaborado para tubería menor a 800 mm / tubería mayor a 800 mm / canal				

Código del Reactivo	Reactivo	Si	No	Peso	OBSERVACIONES
30.1/10-P1E2	Contiene los términos de referencia para suministrar sistemas de medición,			2.14	
31.2/10-P1E2	Contiene las especificaciones técnicas para suministrar equipos,			3.57	
32.3/10-P1E2	Contiene el presupuesto de la obra,			2.14	
33.4/10-P1E2	Contiene las especificaciones técnicas para suministrar la caseta de operación,			1.34	
34.5/10-P1E2	Contiene las especificaciones técnicas para proporcionar un servicio de telemetría,			3.57	
35.6/10-P1E2	Contiene el croquis con la tabla de datos del sistema de medición,			2.14	
36.7/10-P1E2	Contiene el croquis de la caseta de operación,			1.34	
37.8/10-P1E2	Especificaciones técnicas para suministrar sistema de telecontrol,			3.57	
38.9/10-P1E2	Especificaciones técnicas para proporcionar un servicio de telemetría,			3.57	
39.10/10-P1E2	Contiene la entrega del sistema de medición.			1.34	
	El siguiente reactivo se refiere a la Actitud/Hábito/Valor de <i>Orden</i> cuando:				
40.1/1-AHV1E2	Cumple con el procedimiento establecido por la Comisión Nacional del Agua para la transmisión de datos			0 (-1.34)	

Fecha de aplicación: 27 octubre 2016

**A. Datos Generales de la Prueba Piloto del IEC (PP)**

IEC para evaluar el EC:	Asesoría técnica en la medición de volúmenes de aguas nacionales con base en la NMX-AA-XXX-SCFI - vigente
Lugar de aplicación del IEC:	Laboratorio de Hidráulica, instalaciones del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
Coordinador de la PP:	Ángel Saúl Reyes Lastiri

**B. Participantes en la PP**

Nombre del Evaluador: Mtra. Mayra Pérez de la Cruz

Nombre del Candidato: Ing. Diego Abner Maqueda Calderón

Tipo de Candidato\*

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E	NNE

\*E - Candidato Experto; NNE - Candidato no necesariamente experto

**C. Resultados obtenidos en la PP**

**Resultado de la aplicación del IEC**

- El IEC evalúa en su totalidad el contenido del Estándar de Competencia, permite discriminar entre una persona experta de la que todavía no lo es, los reactivos son observables y evaluables, y corresponde con las actividades que se realizan durante el desarrollo la función que se estandariza.
- El IEC requiere ajustes de acuerdo con las observaciones que se presentan en el IEC así como en el apartado de modificaciones al IEC

Firma del Evaluador



Mtra. Mayra Pérez de la Cruz

**Duración de la aplicación del IEC**

	Hora de inicio	Hora de término	Tiempo total
<i>Evaluación de campo</i>			
● Desempeños,			
● AHV	09:10	12:15	03:55 horas
● Respuesta ante situaciones emergentes			
<i>Evaluación de gabinete</i>			
● Productos	17:20	19:00	01:40 horas
● Conocimientos			

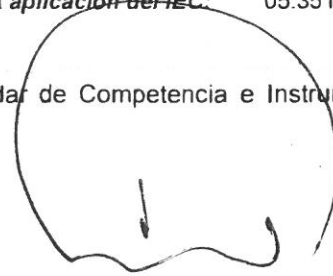
Duración total de la aplicación del IEC: 05:35 horas

**D. Modificaciones al IEC**

- Componentes/características que es necesario incluir en el Estándar de Competencia e Instrumento de Evaluación de Competencia ya que es crítico evaluarlos:



Mtra. Mayra Pérez de la Cruz



Ing. Ángel Saúl Reyes Lastiri

Firma del Evaluador

Firma del Coordinador de la PP





Fecha de aplicación: 27 octubre 2016

**A. Datos Generales de la Prueba Piloto del IEC (PP)**

IEC para evaluar el EC:	Asesoría técnica en la medición de volúmenes de aguas nacionales con base en la NMX-AA-XXX-SCFI - vigente
Lugar de aplicación del IEC:	Laboratorio de Hidráulica, instalaciones del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
Coordinador de la PP:	Ángel Saúl Reyes Lastiri

**B. Participantes en la PP**

Nombre del Evaluador: Ing. Jessica Castro Visoso

Nombre del Candidato: Mtro. Emilio Garcia Escamilla

Tipo de Candidato\*

E	X
	NNE

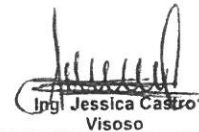
\*E - Candidato Experto; NNE - Candidato no necesariamente experto

**C. Resultados obtenidos en la PP**

**Resultado de la aplicación del IEC**

- El IEC evalúa en su totalidad el contenido del Estándar de Competencia, permite discriminar entre una persona experta de la que todavía no lo es, los reactivos son observables y evaluables, y corresponde con las actividades que se realizan durante el desarrollo la función que se estandariza.
- El IEC requiere ajustes de acuerdo con las observaciones que se presentan en el IEC así como en el apartado de modificaciones al IEC

Firma del Evaluador



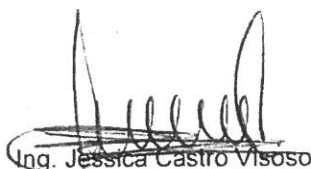
Ing. Jessica Castro  
Visoso

**Duración de la aplicación del IEC**

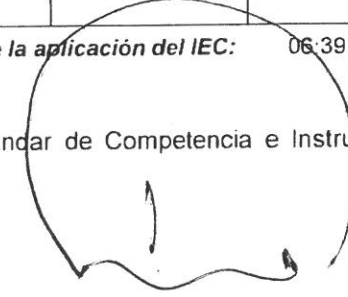
	Hora de inicio	Hora de término	Tiempo total
<i>Evaluación de campo</i>			
● Desempeños,			
● AHV	09:00	13:17	04:17 horas
● Respuesta ante situaciones emergentes			
<i>Evaluación de gabinete</i>			
● Productos	17:00	19:22	02:22 horas
● Conocimientos			
<b>Duración total de la aplicación del IEC:</b>			<b>06:39 horas</b>

**D. Modificaciones al IEC**

- Componentes/características que es necesario incluir en el Estándar de Competencia e Instrumento de Evaluación de Competencia ya que es crítico evaluarlos:



Ing. Jessica Castro Visoso



Ing. Ángel Saúl Reyes Lastiri

Firma del Evaluador

Firma del Coordinador de la PP





C. Director del Registro Público del  
Derecho de Autor del Instituto  
Nacional del Derecho de Autor.

**Presente**

Por medio de la presente hago constar mi participación en la Obra denominada **Estándar de Competencia Institucional "Asesoría técnica en la medición de volúmenes de aguas nacionales con base en la NMX-AA-XXX-SCFI - vigente"** en un 30% (treinta por ciento). Asimismo, con fundamento en lo que disponen los artículos 30, 33 y demás relativos de la Ley Federal del Derecho de Autor, cedo los derechos patrimoniales que me pertenecen, de dicha Obra a Nacional Financiera, Sociedad Nacional de Crédito, Institución de Banca de Desarrollo, como Fiduciaria en el Fideicomiso denominado CONSEJO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES, en sus siglas "CONOCER", en la cantidad de \$ 1.00 (UN PESO 00/100 M.N.), por el término de quince años, no reservándome acción o derecho alguno sobre la misma.

Atentamente

**Dr. Ariosto Aguilar Chávez**

C. Director del Registro Público del  
Derecho de Autor del Instituto  
Nacional del Derecho de Autor.

**Presente**

Por medio de la presente hago constar mi participación en la Obra denominada **Estándar de Competencia Institucional "Asesoría técnica en la medición de volúmenes de aguas nacionales con base en la NMX-AA-XXX-SCFI - vigente"** en un 30% (treinta por ciento). Asimismo, con fundamento en lo que disponen los artículos 30, 33 y demás relativos de la Ley Federal del Derecho de Autor, cedo los derechos patrimoniales que me pertenecen, de dicha Obra a Nacional Financiera, Sociedad Nacional de Crédito, Institución de Banca de Desarrollo, como Fiduciaria en el Fideicomiso denominado CONSEJO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES, en sus siglas "CONOCER", en la cantidad de \$ 1.00 (UN PESO 00/100 M.N.), por el término de quince años, no reservándome acción o derecho alguno sobre la misma.

Atentamente

**Mtro. Armando Mendiola Mora**

C. Director del Registro Público del  
Derecho de Autor del Instituto  
Nacional del Derecho de Autor.

Presente

Por medio de la presente hago constar mi participación en la Obra denominada **Estándar de Competencia Institucional “Asesoría técnica en la medición de volúmenes de aguas nacionales con base en la NMX-AA-XXX-SCFI - vigente”** en un 40% (cuarenta por ciento). Asimismo, con fundamento en lo que disponen los artículos 30, 33 y demás relativos de la Ley Federal del Derecho de Autor, cedo los derechos patrimoniales que me pertenecen, de dicha Obra a Nacional Financiera, Sociedad Nacional de Crédito, Institución de Banca de Desarrollo, como Fiduciaria en el Fideicomiso denominado CONSEJO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES, en sus siglas “CONOCER”, en la cantidad de \$ 1.00 (UN PESO 00/100 M.N.), por el término de quince años, no reservándome acción o derecho alguno sobre la misma.

Atentamente

**Ing. Ángel Saúl Reyes Lastiri**



**Comité de Gestión por Competencias Sector Hidrico**  
**Título del proyecto de Estándar de Competencia** Asesoría técnica en la medición de volúmenes de aguas nacionales con base en la NMX-A-XXX-SCEI - vigente

Num.	Elaboró:	Porcentaje de participación en el desarrollo del EC	Porcentaje de participación en el desarrollo del IEC	Domicilio (particular o profesional)	Fecha de nacimiento	Nacionalidad	Teléfono	Correo electrónico	RFC	Participación
	Aristo Aguilar Chávez	30%	30%	Fraccionamiento Las Fincas	02-jul-65	mexicano	7773293600	aguilaa@taloc.imta.mx	AUCA650702V13	como servidor público IMTA
	Armando Mendibola Mora	30%	30%	Progreso	30-sep-65	mexicano	7773293600	amendiolo@taloc.imta.mx	MEMA6509309K8	como servidor público IMTA
	Angel Saul Reyes Lastiri	40%	40%	Lomas Cuernavaca	10-feb-60	mexicano	7773293600	saul_reyes@taloc.imta.mx	RELA600210K66	como servidor público IMTA

**NOTA:**

El porcentaje para EC es independiente del porcentaje de IEC  
 El porcentaje para cada uno de los productos deberá prorratearse entre el número de personas participantes

**Dirección General del Consejo Nacional de  
Normalización y Certificación de Competencias  
Laborales.  
PRESENTE**

El que suscribe, en mi carácter de Representante Legal de la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización de la Comisión Nacional del Agua, tal y como lo acredito con la copia fotostática de la Escritura Pública No. \_\_\_\_\_ de fecha \_\_\_\_\_, otorgada ante la fe del Lic. \_\_\_\_\_, Notario Público No. \_\_\_\_\_ de (entidad) \_\_\_\_\_, Lic. \_\_\_\_\_, misma que se acompaña a la presente, en la que constan las facultades y/o el otorgamiento de poderes para actos de dominio, entre otras, y que a la fecha no me han sido revocadas o limitadas, en tal carácter, a nombre de mi representada otorgo **autorización** para que el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER) utilice el Registro de Marca y Diseño No. \_\_\_\_\_, del cual es auténtico titular mi representada, inscrito a su nombre en el Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual con fecha \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de \_\_\_\_; lo anterior para que dicho Registro de Marca y Diseño se inserte en los certificados de competencia laboral que emita el CONOCER en base al Estándar de Competencia Institucional "Asesoría técnica en la medición de volúmenes de aguas nacionales con base en la NMX-A-A-XXX-SCFI – vigente" que generó el Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico, del cual forma parte mi representada.

Esta autorización será gratuita y por tiempo indefinido, y no debe considerarse como licencia de uso de derechos conforme al Artículo 136 de la Ley de la Propiedad Industrial.

**Atentamente**

**LIC. YULETH KARIME OROZCO ACOSTA**  
COORDINADORA GENERAL DE  
RECAUDACIÓN Y FISCALIZACIÓN  
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

**CONAGUA**  
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

**Imagen de logotipos**

**IMTA**  
INSTITUTO MEXICANO  
DE TECNOLOGÍA  
DEL AGUA



**CONAGUA**  
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

**IMTA**  
INSTITUTO MEXICANO  
DE TECNOLOGÍA  
DEL AGUA



Asociación  
Mexicana  
de Hidráulica, A.C.  
Aniversario Cincuenta

**ANUR**  
ASOCIACION NACIONAL DE  
USUARIOS DE RIEGO, A.C.

**U**  
**Upemor**  
Universidad Politécnica