



NMX-O-223-SCFI-2011

NORMA MEXICANA

NMX-O-223-SCFI-2011

**MEDICIÓN DE FLUJO DE AGUA EN CONDUCTOS
CERRADOS COMPLETAMENTE LLENOS – MEDIDORES
PARA AGUA DE RIEGO EN DESCARGA DE POZOS –
ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA**

**IRRIGATION WATER METERS FOR WELLS DISCHARGE –
SPECIFICATIONS AND TEST METHODS**



PREFACIO

En la elaboración de la presente norma mexicana participaron las siguientes empresas e instituciones:

- BERMAD MÉXICO, S. A. de C. V.
- CONAGUA
 - Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola
 - Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento
- COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN NACIONAL DE SISTEMAS y EQUIPOS DE RIEGO.
- ELSTER MEDIDORES, S. A. de C. V.
- HIDRÓNICA, S. A. de C. V.
- INDAGA, S. A. de C. V.
- INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
 - Coordinación de Riego y Drenaje
 - Coordinación de Hidráulica
 - Coordinación de Desarrollo Profesional e Institucional
- MEDIDORES AZTECA, S. A. de C. V.
- SENSUS DE MÉXICO, S. R. L. de C. V.
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHAPINGO
- UR DE MÉXICO, S. A. de C. V.



ÍNDICE DEL CONTENIDO

| Número de capítulo | | Página |
|---------------------------|---|---------------|
| 1. | OBJETIVO | 3 |
| 2. | CAMPO DE APLICACIÓN | 3 |
| 3. | REFERENCIAS | 3 |
| 4. | DEFINICIONES | 4 |
| 5. | CLASIFICACIÓN | 5 |
| 6. | ESPECIFICACIONES | 5 |
| 7. | MÉTODOS DE VERIFICACIÓN Y PRUEBA | 9 |
| 8. | INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL PROVEEDOR | 11 |
| 9. | MARCADO | 12 |
| 10. | VIGENCIA | 13 |
| 11. | BIBLIOGRAFÍA | 13 |
| 12. | CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES | 14 |
| | APÉNDICE INFORMATIVO A AGUA DE PRUEBA | 22 |
| | ANEXO INFORMATIVO B PRUEBAS DE RESISTENCIA | 23 |



NORMA MEXICANA

NMX-O-223-SCFI-2011

MEDICIÓN DE FLUJO DE AGUA EN CONDUCTOS CERRADOS COMPLETAMENTE LLENOS – MEDIDORES PARA AGUA DE RIEGO EN DESCARGA DE POZOS – ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA.

IRRIGATION WATER METERS FOR WELLS DISCHARGE – SPECIFICATIONS AND TEST METHODS

1. OBJETIVO

Establecer los requisitos a seguir de los medidores para agua de riego que se utilicen en las descargas de los pozos, referente a sus especificaciones y a sus métodos de prueba o verificaciones

2. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma mexicana aplica a todos los medidores para agua basados en principios mecánicos que incorporen o no dispositivos electrónicos, y aquellos basados en principios electrónicos, todos estos utilizados para medir el volumen de agua para riego en las descargas de pozos, excepto los mecánicos de inserción.

3. REFERENCIAS

Para la correcta aplicación de esta norma se debe consultar las siguientes normas vigentes:

NOM-006-ENER-1995

Eficiencia energética electromecánica en sistemas de bombeo para pozo profundo en operación – Límites y método de prueba.



Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 9 de noviembre de 1995.

NMX-CH-001/3-1993-SCFI Medición de gasto de agua en conductos cerrados de sistemas hidráulicos-Medidores para agua potable fría-Parte 3: Equipo y métodos de prueba. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de diciembre de 1993.

NMX-B-214-1969 Bridas laminadas y forjadas, conexiones forjadas, válvulas y partes, para ser usadas en servicio general. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de marzo de 1970.

NMX-D-122-1973 Determinación de las propiedades de resistencia a la corrosión – Método de prueba. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de enero de 1974.

4. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta norma mexicana se establecen las siguientes definiciones:

4.1 Diámetro nominal (DN):

Es un número entero de referencia y está relacionado aproximadamente a las dimensiones de construcción de una tubería y su conexión.

4.2 Dispositivo indicador:

Parte del medidor que muestra el volumen de agua.

4.3 Gasto mínimo (Q_m):

El gasto más bajo al cual se requiere que el medidor opere de manera satisfactoria.



4.4 Gasto permanente (Q_p):

Gasto al cual se requiere que el medidor opere de manera satisfactoria bajo condiciones de flujo constante.

4.5 Gasto de sobrecarga (Q_s):

Gasto al cual se requiere que el medidor opere de manera satisfactoria por un corto período de tiempo sin deteriorarse.

4.6 Pérdida de presión:

Pérdida de energía ocasionada por la presencia del medidor en una tubería para un gasto determinado.

4.7 Presión máxima de operación:

Presión máxima que el medidor puede soportar permanentemente sin sufrir alteraciones o daños.

5. CLASIFICACIÓN

Los medidores considerados por esta norma mexicana se clasifican en un solo tipo metrológico, y su designación se determina por su diámetro nominal (DN) y su gasto permanente (Q_p).

6. ESPECIFICACIONES

6.1 Requisitos de construcción

6.1.1 Resistencia a la corrosión

Todos los materiales empleados en la fabricación del medidor deben ser resistentes a la corrosión, tanto en su interior como en el exterior. En el caso de emplear recubrimiento para protección del exterior, éste no debe presentar fallas en el recubrimiento (burbujas, desprendimiento y/o corrosión). Se verifica de acuerdo con el método de prueba especificado en 7.1.1.

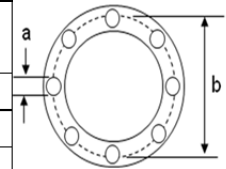
6.1.2 Bridas para montaje

Dimensiones para fijación

La cantidad de orificios y las dimensiones para fijación de las bridas se indican en la tabla 1. Se verifica de acuerdo con lo especificado en 7.1.2.

TABLA 1. Dimensiones para fijación de bridas

| DN (mm) | 50 | 75 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 |
|-------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| a | 19 | 19 | 19 | 22 | 22 | 25 | 25 | 29 | 29 | 32 |
| b | 121 | 152 | 191 | 241 | 298 | 362 | 432 | 476 | 540 | 578 |
| Espesor | Conforme a lo indicado en el inciso j) de la Bibliografía | | | | | | | | | |
| Cant. Orif. | 4 | 4 | 8 | 8 | 8 | 12 | 12 | 12 | 16 | 16 |



NOTAS: Las tolerancias dimensionales deben ser de ± 0.5 mm
Para DN mayor a 450 mm, las especificaciones se establecen en común acuerdo con el usuario.

6.1.3 Resistencia a la temperatura

Los materiales con los que se construya el medidor deben resistir variaciones de temperatura ambiente (T_{amb}) de -5 °C a $+60$ °C, sin presentar daños visuales ni alterarse sus características metrológicas. Se verifica de acuerdo con el método de prueba especificado en 7.1.3.

6.1.4 Flujo inverso

El medidor no debe dañarse al invertirse el sentido del flujo que pasa por él. Se verifica de acuerdo con el método de prueba especificado en 7.1.4.

6.2 Protección contra alteraciones

El medidor debe tener instalado un dispositivo de protección que impida, antes y después de su instalación, la posibilidad de desmontar o alterar su dispositivo de regulación, sin dañar la protección instalada. Se verifica de acuerdo a 7.2.

6.3 Mecanismo de lectura

6.3.1 Caja del dispositivo indicador

El ensamble de la caja del dispositivo indicador debe presentar las siguientes características:

- a) Estar aislado del medio exterior, de tal manera que no se permita la penetración de agua, aire o polvo;
- b) El mecanismo de lectura no debe estar en contacto con el agua que se mide;
- c) Debe estar protegido por un visor transparente y, a su vez, por una tapa.

Se verifica de acuerdo con lo especificado en 7.3.1.

6.3.2 Unidad de medición

El volumen de agua medido debe ser expresado en metros cúbicos (m^3) y la del gasto debe expresarse en litros por segundo (L/s). Los símbolos de las unidades (m^3 y L/s) deben mostrarse en el cuadrante, en la cercanía inmediata de la indicación digital. Se verifica según lo indicado en 7.3.2.

6.3.3 Intervalo de lectura

El dispositivo indicador debe registrar a gasto permanente (Q_p), sin regresar a cero, el volumen expresado en metros cúbicos, por lo menos durante 1,560 horas de operación. Ver tabla 2:

TABLA 2.- Intervalos de lectura

| Q_p (m^3/h) | Intervalo de lectura (m^3) |
|-------------------------|--------------------------------|
| $10 < Q_p \leq 63$ | 99 999 |
| $63 < Q_p \leq 630$ | 999 999 |
| $630 < Q_p \leq 6\ 300$ | 9 999 999 |

Se verifica de acuerdo con el método especificado en 7.2.3.

6.4 Gastos de operación del medidor

Los gastos que debe suministrar el medidor, de acuerdo a su designación DN, se indican en la tabla 3.

TABLA 3. Gastos de los medidores de acuerdo a su DN.

| Diámetro Nominal DN mm (pulg.) | Gasto Mínimo, Q_m m^3/h (L/s) | Gasto Permanente, Q_p m^3/h (L/s) | Gasto Sobrecarga, Q_s m^3/h (L/s) |
|-----------------------------------|--------------------------------------|---|--|
| 50 (2) | 6 (1,7) | 25 (7,0) | 31 (8,6) |
| 75 (3) | 10 (2,8) | 63 (17,5) | 78 (21,7) |
| 100 (4) | 12 (3,3) | 100 (27,8) | 125 (34,7) |
| 150 (6) | 20 (5,5) | 250 (69,4) | 312 (86,7) |
| 200 (8) | 25 (7,0) | 315 (87,5) | 394 (92,8) |
| 250 (10) | 32 (8,9) | 500 (138,9) | 625 (173,6) |
| 300 (12) | 40 (11,1) | 630 (175,0) | 787 (218,6) |
| 350 (14) | 64 (17,8) | 800 (222,2) | 1000 (277,8) |
| 400 (16) | 80 (22,2) | 1000 (277,8) | 1250 (347,2) |
| 450 (18) | 100 (27,8) | 1250 (347,2) | 1562 (433,9) |

6.5 Error máximo permisible

El error máximo permisible, positivo o negativo, para un volumen de agua suministrado a diferentes gastos, comprendidos entre el gasto mínimo (Q_m) y el gasto de sobrecarga (Q_s), debe ser de $\pm 2\%$. Se verifica de acuerdo con el método de prueba especificado en 7.5.

6.6 Resistencia a la presión hidrostática

El medidor no debe presentar fugas o daños en cualquiera de sus partes al someterse a una presión hidrostática de 1600 kPa (16 bar) durante un tiempo de 15 minutos. Se verifica de acuerdo con el método de prueba especificado en 7.6.

6.7 Pérdida de presión

La pérdida de presión no debe ser mayor a 30 kPa (0.3 bar) al gasto permanente (Q_p). Se verifica de acuerdo con el método de prueba especificado en 7.7.

6.8 Resistencia de operación

Las pruebas de resistencia se estipulan en el Anexo informativo B.



7. MÉTODOS DE VERIFICACIÓN Y PRUEBA

7.1 Requisitos de construcción

7.1.1 Resistencia a la corrosión

El medidor debe someterse durante un tiempo de 96 horas, bajo la acción de una cámara de niebla salina, a lo establecido en la norma NMX-D-122-1973.

7.1.2 Bridas para montaje

Dimensiones de las bridas.

La verificación de los diámetros de los orificios para fijación, el diámetro que los contiene y el espesor de la brida debe efectuarse mediante el empleo de un vernier.

La verificación de la cantidad de orificios debe ser visual.

7.1.3 Resistencia a la temperatura

El medidor que ha cumplido la prueba de error (según el inciso 7.5) debe exponerse a temperaturas de $-5\text{ °C} \pm 0.5\text{ °C}$, y $60\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$, en cada caso durante 1 hora, dejando entre ambas temperaturas el tiempo necesario para que el medidor recupere su temperatura ambiente; posteriormente, realizar la prueba de error correspondiente al gasto permanente Q_p . El resultado de la prueba de error debe estar dentro de sus tolerancias permisibles.

7.1.4 Flujo inverso

El medidor, después de haber sido expuesto a la prueba de error (según el inciso 7.5), debe someterse a un flujo en sentido inverso igual a su gasto permanente Q_p , durante un tiempo de tres minutos. Antes de hacer pasar el gasto de prueba debe tomarse la lectura del indicador del medidor; al terminar la prueba, el medidor no debe haber registrado lectura negativa. Posteriormente, el medidor se somete a la prueba de error, con un flujo equivalente a su gasto permanente Q_p , y el resultado de la prueba de error debe estar dentro del margen de tolerancia.

7.2 Protección contra alteraciones



La verificación se hace visualmente constatando la eficacia de la protección.

7.3 Mecanismo de lectura

7.3.1 Caja del dispositivo indicador

La verificación se hace visualmente.

7.3.2 Unidad de medición

Se debe verificar visualmente que en el cuadrante, inmediatamente a la derecha de la lectura indicada, estén claramente visibles los símbolos m^3 (metros cúbicos) y L/s (litros por segundo)

7.3.3 Intervalo de lectura

La verificación se hará visualmente, comparando el valor de Q_p , marcado en el medidor, con el intervalo de lectura de la tabla 2 de este proyecto de norma mexicana.

7.4 Designación del medidor

La verificación se hará visualmente, constatando que el valor de Q_p , marcado en el medidor, corresponda al DN de acuerdo a lo indicado en la tabla 3 de este proyecto de norma mexicana.

7.5 Error máximo permisible

El método de prueba para determinar el error máximo permisible debe realizarse con base en lo indicado en la norma NMX-CH-001/3, tomando en cuenta las condiciones que se establecen a continuación:

a) El % de error relativo se calcula según se indica a continuación:

$$\% \text{ de error} = \frac{(V_i - V_r)}{V_r} \cdot 100$$

donde:

V_i volumen indicado por el medidor
 V_r volumen real

- b) Calidad del agua: NMX-CH-001/3-1993-SCFI. *Medición de gasto de agua en conductos cerrados de sistemas hidráulicos-Medidores para agua potable fría-Parte 3: Equipo y métodos de prueba.*
- c) *Línea de prueba:* Para el caso de medidores mecánicos, estos se deben instalar en un tubo recto con una longitud de al menos 5 veces el diámetro nominal (DN) aguas arriba y, al menos 3 veces aguas abajo; para el caso de medidores electromagnético y ultrasónico, estos se deben instalar en un tubo recto con una longitud de al menos 3 veces el diámetro nominal aguas arriba y, al menos 2 veces aguas abajo.
- d) *Gastos de prueba:* Para determinar el grado de error del medidor, los intervalos de prueba (IP) se indican a continuación:

IP: 1.0 (Q_m); 0.3 (Q_p); 0.8 (Q_p); y 1.0 (Q_s)

7.6 Resistencia a la presión hidrostática

Debe verificarse aplicando el método de prueba indicado en el inciso 5 de la norma mexicana NMX-CH-001/3.

7.7 Pérdida de presión

Debe verificarse aplicando el método de prueba indicado en el inciso 6 de la norma mexicana NMX-CH-001/3.

8. INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL PROVEEDOR

8.1 Instructivo

El fabricante debe proporcionar al usuario un instructivo que establezca, entre otras, las siguientes instrucciones:

- a) Indicación sobre las longitudes mínimas requeridas de los tramos rectos de tubería para la instalación del medidor, las cuales no deben ser menores a 5 diámetros aguas arriba y tres aguas abajo.
- b) Advertencia de que no puede remover el precinto de seguridad, ni efectuar reparaciones al medidor.

- c) Instrucciones sobre cómo llevar a cabo la puesta en operación del medidor, una vez efectuada la instalación.
- d) En el caso de que el medidor emplee una batería para su funcionamiento, se deben indicar las instrucciones precisas sobre cómo proceder para efectuar su reemplazo (a quien notificar).

8.2 Suministro de energía para operación del medidor

Si el suministro de energía para la operación del medidor es mediante una batería, se requiere satisfacer los siguientes requisitos:

- a) El proveedor debe proporcionar las instrucciones necesarias para el reemplazo de la batería.
- b) La fecha de reemplazo de la batería debe estar indicada en el medidor y, al efectuarse éste, debe indicarse, de alguna manera, la próxima fecha de reemplazo de batería.
- c) La operación del reemplazo de la batería debe llevarse a cabo de tal manera que no se altere el sello de seguridad; el compartimiento de la batería debe ser a prueba de violación, tal como un sello de seguridad autorizado por el fabricante o por el organismo operador

9. MARCADO

El medidor debe ser marcado de manera legible e indeleble con la siguiente información:

- a) Unidad de medición: metros cúbicos (m^3)
- b) La designación del medidor: los valores numéricos de DN y Q_p
- c) Nombre del fabricante.
- d) Dirección del flujo de agua, representado por una flecha que debe ser fácilmente visible bajo cualquier circunstancia.
- e) La letra V o H, si el medidor solo puede ser operado en la posición vertical u horizontal. Si opera en cualquier posición no requiere de la marca.
- f) Año de fabricación.
- g) Número de serie.
- h) La inscripción de la NMX (una vez certificado).



10. VIGENCIA

La presente norma mexicana, entrará en vigor 60 días naturales después de la publicación de su declaratoria de vigencia en el **Diario Oficial de la Federación**.

11. BIBLIOGRAFÍA

- ISO 4064-1, Measurement of water in closed conduits – Meters for cold potable water – Part 1: Specifications
- ANSI/ASME B16.5-2003, Pipe Flanges and flanged fittings.
- ASTM B 117 – 90, Standard Test Method of Salt Spray (Fog) Testing
- prEN 14268, Irrigation techniques – Meters for irrigation water (Final draft)
- OIML R 49-1, Water meters intended for the metering for cold potable water
- NMI M 10-1, Meters Intended for the Metering of Water in Full Flowing Pipes, Part 1: Metrological and Technical Requirements
- AWWA C704-92, Propeller-Type Meters for Waterworks Applications
- AMH, Estudio experimental del efecto de acondicionadores de gasto en la medición de gasto volumétrico

12. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta norma mexicana no coincide con la norma internacional ISO 4064-1:2005 Measurement of water flow in fully charged closed conduits - Meters for cold potable water and hot water - Part 1: Specifications, no es posible concordar con el concepto internacional por las siguientes razones:

| Cláusula/ Subcláusula | Desviaciones técnicas | Justificación |
|--------------------------|--|--|
| 3.4 | <p>(Ver 6.5, NMX-O-223-SCFI 2011) El error máximo permisible, positivo o negativo, para un volumen de agua suministrado a diferentes gastos, comprendidos entre el gasto mínimo (Q_m) y el gasto de sobrecarga (Q_s), debe ser de $\pm 2\%$</p> <p>(Ver 5.2.4 ISO 4064-1) The maximum permissible error, positive or negative, on volumen delivered at flowrates between the transitional flowrate (Q_2) (included) and the overload flowrate (Q_4) is:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 % for water having a temperature $< 30\text{ }^\circ\text{C}$; - 3 % for water having a temperature $> 50\text{ }^\circ\text{C}$ | <p>Para medidores de riego se considera que no es necesario tener el rango de tolerancia de 3%, debido a que no se utiliza agua con temperatura de $> 50\text{ }^\circ\text{C}$ y el agua no trabaja con viscosidad cinemática de valor bajo, por lo que no se incrementa el volumen medido.</p> |
| 3.5 | <p>Esta característica, <i>Rated operating conditions (ROC)</i>, no se consideró en la NMX-O-223-SCFI 2011.</p> <p>(Ver 3.5, ISO 4064-1) Rated operating conditions, ROC, conditions of use giving the range of values of influence factors, for which the errors of indication of the water meter are required to be within the MPE.</p> | <p>No es necesario incluir clases por temperaturas debido a que el uso en el riego es agua proveniente de pozos profundos y las temperaturas en su gran mayoría son estables y en un rango que no amerita la existencia de clases de medidores por temperatura.</p> |
| 3.6 | <p>Esta característica, <i>Limiting conditions (LC)</i>, no se consideró en la NMX-O-223-SCFI 2011</p> <p>(Ver 3.6, ISO 4064-1) Limiting conditions, LC, extreme</p> | <p>Las condiciones limitantes no se tomaron en cuenta de acuerdo con la norma ISO 4 064-1 debido a que en ésta el medidor debe garantizar</p> |

| | | |
|------|--|---|
| | conditions, including flowrate, temperature, pressure, humidity and electromagnetic interference, EMI, that a water meter is required withstand without damage, and without degradation of its error of indication, when it is subsequently operated within its ROC. | mediciones de flujos con agua caliente y fría con un rango muy grande de variación de temperaturas y condiciones extremas de gasto, presión e interferencia magnética. En riego las condiciones de temperaturas son estables y en un rango menor. |
| 3.10 | (Ver 4.5, NMX-O-223-SCFI 2011) Gasto al cual se requiere que el medidor opere de manera satisfactoria por un corto periodo de tiempo sin deteriorarse. (Ver 3.10, ISO 4064-1) Overload flowrate. Highest flowrate at which a water meter is required to operate for a short period of time within its MPE, whilst maintaining its metrological performance when it is subsequently operated within its ROC. | Se consideró que el gasto de sobrecarga es mayor que el requerido en condiciones normales y que debe mantener su desempeño metrológico cuando opera en esas condiciones por un periodo de tiempo corto. |
| 3.12 | En la NMX-0-223-SCFI 2011 no se consideró. (Ver 3.12, ISO 4064-1) Transitional flowrate (Q_2): Flowrate which occurs between the permanent flowrate, Q_3 , and minimum flowrate, Q_1 that divides the flow rate range into two zones, the "upper zone" and the "lower zone", each characterized by its own MPE. | Al no establecerse división de zonas (inferior y superior) como en la ISO 4064-1, es obvio el no considerar su definición. |
| 3.13 | En la NMX-0-223-SCFI 2011 no se consideró. (Ver 3.13, ISO 4064-1) Minimum admissible working temperature (mAT). Minimum temperature that a water meter can withstand permanently at a given internal pressure, without deterioration of its metrological performance. | Se consideró que la temperatura del agua es estable y solo se tomó en cuenta la temperatura del medio ambiente. |
| 3.14 | En la NMX-0-223-SCFI 2011 no se consideró. (Ver 3.14, ISO 4064-1) Maximum admissible working temperature (MAT). Maximum temperature that a water meter can withstand permanently at a given internal pressure, without | Se consideró que la temperatura del agua es estable y solo se tomó en cuenta la temperatura del medio ambiente. |

| | | |
|---|--|---|
| | deterioration of its metrological performance. | |
| 5.1 | <p>(Ver 5.1 ISO 4064-1) Metrological characteristics. 5.1.1 Meter designation and permanente flowrate (Q_3) (Ver 7.4 NMX-O-223-SCFI 2011) Designación del medidor: La verificación se hará visualmente, constatando que el valor de Q_p, marcado en el medidor, corresponda al DN de acuerdo a lo indicado en la tabla 3 de esta norma mexicana.</p> | Al no considerar la división en zonas del rango de operación del medidor, por las razones dadas arriba en 3.5, se hacen innecesarias las designaciones consideradas para medidores de agua potable caliente y fría. |
| 6 6.1 6.2 6.3 6.4 6.5 6.6 6.7 6.8 | <p>Ver 6, ISO 4064-1) 6.1 Requirements for materials and construction of wáter meters. 6.2 Endurance. 6.3 Adjustment of water meters. 6.4 Verification marks and protection devices. 6.5 Electronic sealing devices. 6.6 Indicating devices. 6.7 Water meters equipped with electronic devices. 6.8 Descriptive markings.</p> <p>Para 6.1 de ISO 4064-1:</p> <p>(Ver NMX-O-223-SCFI 2011) 6.1.1 Resistencia a la corrosión.</p> <p>Todos los materiales empleados en la fabricación del medidor deben ser resistentes a la corrosión, tanto en su interior como en el exterior. En el caso de emplear recubrimiento para protección del exterior, éste no debe presentar fallas en el recubrimiento (burbujas, desprendimiento y/o corrosión). Se verifica de acuerdo</p> | <p>El alcance de los requisitos técnicos de la norma ISO 4064-1 (Ver 6 ISO 4064-1), excede a los requisitos considerados necesarios para esta norma, debido a que se desarrolló para otro tipo de condiciones de operación, específicamente para agua muy fría y agua muy caliente, condiciones que no se presentan en el caso de riego con agua extraída de pozos para el aprovechamiento de acuíferos subterráneos. Razón por la cual únicamente se consideran relevantes para las condiciones nacionales, los incluidos (Ver 6 NMX-O-223-SCFI 2011).</p> <p>La transcripción del texto de 6, ISO 4064-1, es demasiada extensa y sólo se transcribieron los títulos de los subincisos relacionados.</p> |

con el método de prueba especificado en 7.1.1 (Ver 6.1.1, NMX-0-223-SCFI 2011)

(Ver NMX-0-223-SCFI 2011) 6.1.2 Bridas para montaje

Dimensiones para fijación

La cantidad de orificios y las dimensiones para fijación de las bridas se indican en la tabla 1. Se verifica de acuerdo con lo especificado en 7.1.2 (Ver 6.1.2, NMX-0-223-SCFI 2011)

TABLA 1. Dimensiones para fijación de bridas

| | | | | | | | | | | |
|---------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| DN mm) | 50 | 75 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 |
| a | 19 | 19 | 19 | 22 | 22 | 25 | 25 | 29 | 29 | 32 |
| b | 121 | 152 | 191 | 241 | 298 | 362 | 432 | 476 | 540 | 578 |
| Espesor | Conforme a lo indicado en el inciso i) de la Bibliografía | | | | | | | | | |
| Cant | 4 | 4 | 8 | 8 | 8 | 12 | 12 | 12 | 16 | 16 |
| Orif | | | | | | | | | | |

NOTAS: Las tolerancias dimensionales deben ser de ± 0.5 mm
Para DN mayor a 450 mm, las especificaciones se establecen en común acuerdo con el usuario.

(Ver NMX-0-223-SCFI 2011) 6.1.3 Resistencia a la temperatura

Los materiales con los que se construya el medidor deben resistir variaciones de temperatura ambiente (T_{amb}) de -5 °C a $+60$ °C, sin presentar daños visuales ni alterarse sus características metrológicas. Se verifica de acuerdo con el método de prueba especificado en 7.1.3

| | | |
|--|---|--|
| | <p>Para 6.2 de ISO 4064-1: (Ver NMX-O-223-SCFI 2011) 6.8 Resistencia de operación Las pruebas de resistencia se estipulan en el Anexo informativo B</p> <p>Para 6.3 y 6.4 de ISO 4064-1: (Ver NMX-O-223-SCFI 2011) 6.2 Protección contra alteraciones El medidor debe tener instalado un dispositivo de protección que impida, antes y después de su instalación, la posibilidad de desmontar o alterar su dispositivo de regulación, sin dañar la protección instalada. Se verifica de acuerdo a 7.2</p> <p>Para 6.5 de ISO 4064-1: Esta especificación no entra en el alcance de esta norma, misma que no incluye este tipo de dispositivos.</p> <p>Para 6.6 de ISO 4064-1: (NMX-O-223-SCFI 2011) 6.3.2 Unidad de medición El volumen de agua medido debe ser expresado en metros cúbicos (m³) y la del gasto debe expresarse en litros por segundo (L/s). Los símbolos de las unidades (m³ y L/s) deben mostrarse en el cuadrante, en la cercanía inmediata de la indicación digital. Se verifica según lo indicado en 7.3.2.</p> <p>(NMX-O-223-SCFI 2011) 6.3.3 Intervalo de lectura El dispositivo indicador debe registrar a gasto permanente (Q_p), sin regresar a cero, el volumen expresado en metros cúbicos, por lo menos durante 1,560 horas de operación. Ver tabla 2:</p> | |
|--|---|--|

TABLA 2.- Intervalos de lectura

| Q_p (m ³ /h) | Intervalo de lectura (m ³) |
|---------------------------|--|
| $10 < Q_p \leq 63$ | 99 999 |
| $63 < Q_p \leq 630$ | 999 999 |
| $630 < Q_p \leq 6\ 300$ | 9 999 999 |

Se verifica de acuerdo con el método especificado en 7.2.3

(NMX-O-223-SCFI 2011) 6.4 Gastos de operación del medidor

Los gastos que debe suministrar el medidor, de acuerdo a su designación DN, se indican en la tabla 3.

TABLA 3. Gastos de los medidores de acuerdo a su DN.

| Diámetro Nominal DN mm (pulgs.) | Gasto Mínimo, Q_m m ³ /h (L/s) | Gasto Permanente, Q_p m ³ /h (L/s) | Gasto Sobrecarga, Q_s m ³ /h (L/s) |
|---------------------------------|---|---|---|
|---------------------------------|---|---|---|

| | | | | | | | |
|-----|------|-----|--------|------|---------|------|---------|
| 50 | (2) | 6 | (1,7) | 25 | (7,0) | 31 | (8,6) |
| 75 | (3) | 10 | (2,8) | 63 | (17,5) | 78 | (21,7) |
| 100 | (4) | 12 | (3,3) | 100 | (27,8) | 125 | (34,7) |
| 150 | (6) | 20 | (5,5) | 250 | (69,4) | 312 | (86,7) |
| 200 | (8) | 25 | (7,0) | 315 | (87,5) | 394 | (92,8) |
| 250 | (10) | 32 | (8,9) | 500 | (138,9) | 625 | (173,6) |
| 300 | (12) | 40 | (11,1) | 630 | (175,0) | 787 | (218,6) |
| 350 | (14) | 64 | (17,8) | 800 | (222,2) | 1000 | (277,8) |
| 400 | (16) | 80 | (22,2) | 1000 | (277,8) | 1250 | (347,2) |
| 450 | (18) | 100 | (27,8) | 1250 | (347,2) | 1562 | (433,9) |

Para 6.7 de ISO 4064-1:

Esta especificación no entra en el alcance de esta norma, misma que no incluye este tipo de dispositivos y que será parte de otra por hacer en el futuro

**Para 6.8 de ISO 4064-1: (NMX-O-223-SCFI 2011) 9
MARCADO**

El medidor debe ser marcado de manera legible e indeleble con la siguiente información:

- a) Unidad de medición: metros cúbicos (m³)
- b) La designación del medidor: los valores numéricos de DN y Q_p
- c) Nombre del fabricante.
- d) Dirección del flujo de agua, representado por una flecha que debe ser fácilmente visible bajo cualquier circunstancia.
- e) La letra V o H, si el medidor solo puede ser operado en la posición vertical u horizontal. Si opera en cualquier



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

| | | |
|--|---|--|
| | <p>posición no requiere de la marca.</p> <ul style="list-style-type: none">f) Año de fabricación.g) Número de serie.h) La inscripción de la NMX (una vez certificado) | |
|--|---|--|



APÉNDICE INFORMATIVO A

AGUA DE PRUEBA

Concentración $2.6 \pm 2\%$ g/l equivalente a 2,600 ppm

| Tamaño | Porcentaje |
|--|------------|
| Menor que la malla 200 (74 μm) | 25 |
| Retenido en la malla 200 (74 μm) y que pase la malla 50 (300 μm) | 50 |
| Retenido en la malla (300 μm) y que pase la 10 (2000 μm) | 25 |

ANEXO INFORMATIVO B

PRUEBAS DE RESISTENCIA

B.1 Pruebas de resistencia

B.1.1 Durabilidad

El medidor debe someterse a unas pruebas de durabilidad que simulen las condiciones de servicio del mismo, e incluyen una prueba de fatiga acelerada, una prueba de resistencia a partículas sólidas, una prueba de taponamiento y una de perturbación con las calidades de agua estipuladas en el Anexo Informativo A. Después de estas pruebas, el medidor debe ser nuevamente evaluado con base en las especificaciones de esta norma.

Se debe obtener la curva de error/gasto de acuerdo con 6.5 y comparar los valores obtenidos con los iniciales. Esta prueba se considera satisfactoria si se cumplen las siguientes condiciones:

- los errores deben ser menores que 1,5 veces el porcentaje de error máximo permisible, esto es $\pm 3.0 \%$;
- los errores medidos antes y después de la prueba de duración al gasto Q_p no difieran en más de 5% ;
- la prueba de determinación de la influencia de la perturbación del gasto se considera satisfactoria cuando la curva de error no difiera $\pm 5 \%$ comparada con la inicial.

B.2 Prueba de fatiga acelerada

La prueba de fatiga acelerada debe ser realizada bajo las condiciones descritas en la tabla B.4 y utilizando una calidad de agua según el Anexo Informativo A).

TABLA B.4.- Condiciones de la prueba de fatiga acelerada

| Gasto de prueba | Tipo de prueba | Duración |
|-----------------|-----------------|----------|
| Q_m | Gasto constante | 800 h |
| Q_p | Gasto constante | 200 h |

B.3 Prueba de resistencia a partículas sólidas



Esta prueba se realiza para verificar la capacidad del medidor para permitir el paso de agua de calidad según el Anexo Informativo A, sin que le cause ningún daño y se debe realizar con el medidor en posición horizontal durante dos minutos a un gasto Q_m (Véase Anexo Informativo A).

B.4 Prueba de taponamiento

Se debe pasar agua de acuerdo al Anexo Informativo A, a través del medidor por un período de 20 h y a un gasto Q_m .

México, D.F., a
El Director General, **CHRISTIAN TURÉGANO ROLDÁN**.- Rúbrica.