

## MEDIDORES DE AGUA PARA AGUA POTABLE FRÍA Y AGUA CALIENTE.

### Parte 3: Formato del informe de ensayo.

WATER METERS FOR COLD POTABLE WATER AND HOT WATER

Part 3: Test report format

(Equivalente: OIML R 49-3:2013 Water meters for cold potable water and hot water -  
Part 3: Test report format)

**2018-01-29**

**3ª Edición**

## ÍNDICE

PREFACIO .....	iii
1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN .....	1
2 REFERENCIAS NORMATIVAS .....	1
3 TÉRMINOS, DEFINICIONES, SÍMBOLOS Y TÉRMINOS ABREVIADOS .....	1
4 INFORME DE EVALUACIÓN DE TIPO .....	2
4.1 Generalidades .....	2
4.2 Información referente al tipo de medidor.....	2
4.3 Información general sobre el equipo de ensayo .....	13
4.4 Lista de verificación para los exámenes y ensayos de funcionamiento de medidores de agua .....	14
4.5 Ensayos de evaluación de tipo (para todos los medidores de agua) .....	24
4.6 Ensayos de evaluación de tipo (para medidores de agua electrónicos y medidores de agua mecánicos equipados con componentes electrónicos) .....	51
5 INFORME DE VERIFICACIÓN INICIAL .....	83
5.1 Generalidades .....	83
5.2 Información referente al ESE verificado.....	83
5.3 Informe de ensayo de verificación inicial (PNMP 005-2:2018, capítulo 10) .....	84
ANEXO A (normativo) Lista de documentos relacionados con el tipo de medidor (PNMP 005-1: 2018, 7.2.9).....	89
ANEXO B (normativo) Lista del equipo de ensayo utilizado para los exámenes y ensayos .....	90

---oooOooo---

## **PREFACIO**

### **A. Reseña histórica**

A.1 La Dirección de Metrología de INACAL, se ha basado en la Recomendación Internacional OIML R 49-3:2013 “Water meters for cold potable water and hot water — Part 3: Test report format”, para obtener el Proyecto de Norma Metrológica Peruana PNMP 005-3:2018 MEDIDORES DE AGUA PARA AGUA POTABLE FRÍA Y AGUA CALIENTE. Parte 3: Formato del informe de ensayo.

A.2 El presente Proyecto de Norma Metrológica Peruana ha sido elaborado mediante un “Sistema de Adopción” de elaboración de Normas Metrológicas Peruanas, de acuerdo a lo establecido en el literal “A)” del artículo 9 del “Procedimiento de Elaboración y Aprobación de Normas Metrológicas Peruanas” - 1ra edición, aprobado mediante resolución N° 002-2012/SNM-INDECOPI y publicado el 17 de mayo de 2012.

A.4 El presente Proyecto de Norma Metrológica Peruana presenta cambios editoriales y estructurales de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

---oooOooo---

# MEDIDORES DE AGUA POTABLE FRÍA Y AGUA CALIENTE.

## Parte 3: Formato del informe de ensayo

### 1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Proyecto de Norma Metrológica Peruana especifica el formato del informe de ensayo que debe utilizarse en el contexto de la implementación de PNMP 005-1 e PNMP 005-2 para los medidores de agua potable fría y agua caliente.

Los temas relacionado a las “características técnicas (tamaño, dimensiones, conexión roscada, conexión embreada,...) y a los requisitos de instalación de medidores de agua”; se encuentran especificadas en la ISO 4064-4:2014 y ISO 4064-5:2015, respectivamente.

### 2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos, en su totalidad o en forma parcial, se mencionan de manera normativa en el presente documento y son indispensables para su aplicación. Para las referencias con fecha, solo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha, se aplica la última edición del documento citado (incluyendo las eventuales modificaciones).

PNMP 005-1:2018, *Medidores de agua potable fría y agua caliente — Parte 1: Requisitos metrológicos y técnicos*

PNMP 005-2:2018, *Medidores de agua potable fría y agua caliente — Parte 2: Métodos de ensayo*

### 3. TÉRMINOS, DEFINICIONES, SÍMBOLOS Y TÉRMINOS ABREVIADOS

Para los fines de este documento, se aplican los términos y definiciones dados en PNMP 005-1. Algunos símbolos y términos abreviados utilizados en las tablas son los siguientes:

+	aceptado
-	rechazado
n/a	no aplicable
ESE	equipo sometido a ensayo
H	horizontal
PMA	presión máxima admisible
TMA	temperatura máxima admisible
EMP	error máximo permisible
V	vertical

#### 4. INFORME DE EVALUACIÓN DE TIPO

##### 4.1. Generalidades

Para cada examen y ensayo, se debe llenar la lista de verificación de acuerdo con este ejemplo:

+	-	
x		Aceptado
	x	Rechazado
n/a	n/a	No aplicable

##### 4.2. Información referente al tipo de medidor

###### 4.2.1. Generalidades

Número de solicitud: -----

Solicitante -----

Representante autorizado: -----

Dirección: -----

Laboratorio de ensayo: -----

Representante autorizado: -----

Dirección: -----

-----

**4.2.2. Modelo presentado**

Nuevo modelo: -----

Variante de modelo(s) aprobado(s):

Número de aprobación: -----

Modificación de modelo aprobado: -----

Ver la Tabla 1.

**Tabla 1 — Modelo presentado**

Sometido a ensayos de aprobación	Sí <sup>a</sup>	No <sup>a</sup>	Observaciones
Medidor de agua mecánico (completo)			
Medidor de agua mecánico (combinado)			
Medidor de agua electrónico (completo)			
Medidor de agua electrónico (combinado)			
Familia de medidores de agua			
Calculadora separable (incluyendo el dispositivo indicador)			
Transductor de medición separable (incluyendo el sensor de flujo o volumen)			
Dispositivos electrónicos complementarios utilizados para los ensayos (conectados permanentemente al medidor)			
Dispositivos electrónicos complementarios utilizados para la transmisión de datos (conectados permanentemente al medidor)			
Dispositivos electrónicos complementarios utilizados para los ensayos (conectados temporalmente al medidor)			
Dispositivos electrónicos complementarios utilizados para la transmisión de datos (conectados temporalmente al medidor)			
Dispositivos auxiliares			

<sup>a</sup> Marcar lo que corresponda.

**4.2.3. Medidor de agua mecánico (completo o combinado)**

Fabricante: -----

Número de modelo: -----

Detalles del tipo de medidor:

$Q_1$  -----  $m^3/h$

$Q_2$  -----  $m^3/h$

$Q_3$  -----  $m^3/h$

$Q_4$  -----  $m^3/h$

$Q_3/Q_1$  -----

para los medidores de combinación

$Q_{x1}$  -----  $m^3/h$

$Q_{x2}$  -----  $m^3/h$

Principio de medición: -----

Clase de exactitud: -----

Clase de temperatura: -----

Clase ambiental: -----

Ambiente electromagnético: -----

Temperatura máxima admisible: ----- °C

Presión máxima admisible: ----- MPa (----- bar)

Limitaciones de orientación: -----

Condiciones de ensayo del ESE (PNMP 005-2:2018, 8.1.8):

Tecnología: -----

Categoría: -----

Detalles de la instalación:

Tipo de conexión (brida,  
rosca de tornillo, múltiple  
concéntrico): -----

Tramo recto mínimo de  
tubo de entrada: ----- mm

Tramo recto mínimo de:  
tubo de salida ----- mm

Acondicionador de flujo (detalles:  
si es necesario) -----

Montaje: -----

Orientación: -----

Otra información pertinente: -----

NOTA Si una familia de medidores es sometida a los ensayos, se deben proporcionar los detalles de este apartado para cada tamaño de medidor de agua.

**4.2.4. Medidor de agua electrónico (completo o combinado)**

Fabricante: -----

Número de modelo: -----

Detalles del tipo de medidor:

$Q_1$  -----  $m^3/h$

$Q_2$  -----  $m^3/h$

$Q_3$  -----  $m^3/h$

$Q_4$  -----  $m^3/h$

$Q_3/Q_1$  -----

para los medidores de combinación

$Q_{x1}$  -----  $m^3/h$

$Q_{x2}$  -----  $m^3/h$

Principio de medición: -----

Clase de exactitud: -----

Clase de temperatura: -----

Clase ambiental: -----

Ambiente electromagnético: -----

Temperatura máxima admisible: ----- °C

Presión máxima admisible: ----- MPa (----- bar)

Limitaciones de orientación: -----

Condiciones de ensayo del ESE (PNMP 005-2:2018, 8.1.8):

Tecnología:-----



Categoría: -----

Detalles de la instalación (mecánico):

Tipo de conexión (brida, rosca de tornillo,  
múltiple concéntrico): -----

Tramo recto mínimo de tubo de entrada: ----- mm

Tramo recto mínimo de tubo de salida: ----- mm

Acondicionador de flujo (detalles si es necesario): -----

Montaje: -----

Orientación: -----

Otra información pertinente: -----

Detalles de la instalación (eléctrico):

Instrucciones de cableado: -----

Disposición de montaje: -----

Limitaciones de orientación: -----

Alimentación eléctrica:

Tipo (baterías, CA de la red, CC de la red): -----

$U_{\max}$ : ----- V

$U_{\min}$ : ----- V

Frecuencia: ----- Hz

NOTA Si una familia de medidores es sometida a los ensayos, se deben proporcionar los detalles de este apartado para cada tamaño de medidor de agua.

**4.2.5. Calculadora separable (incluyendo el dispositivo indicador)**

Fabricante: -----

Número de modelo: -----

Detalles del tipo de medidor:

$Q_1$  ----- m<sup>3</sup>/h

$Q_2$  ----- m<sup>3</sup>/h

$Q_3$  ----- m<sup>3</sup>/h

$Q_4$  ----- m<sup>3</sup>/h

$Q_3/Q_1$  -----

para los medidores de combinación

$Q_{x1}$  ----- m<sup>3</sup>/h

$Q_{x2}$  ----- m<sup>3</sup>/h

Principio de medición: -----

Clase de exactitud: -----

Clase de temperatura: -----

Clase ambiental: -----

Ambiente electromagnético: -----

Temperatura máxima admisible: ----- °C

Presión máxima admisible: ----- MPa (----- bar)

Limitaciones de orientación: -----

Condiciones de ensayo del ESE (PNMP 005-2:2018, 8.1.8):

Tecnología: -----

Categoría: -----

Error relativo máximo especificado por el fabricante:

Zona inferior de caudal,  $Q_1 \leq Q < Q_2$ : ----- %

Zona superior de caudal,  $Q_2 \leq Q \leq Q_4$ : ----- %

Detalles de la instalación (eléctrico):

Instrucciones de cableado: -----

Disposición de montaje: -----

Limitaciones de orientación: -----

Alimentación eléctrica:

Tipo (baterías, CA de la red, CC de la red): -----

$U_{\max}$ : ----- V

$U_{\min}$ : ----- V

Frecuencia: ----- Hz

Número(s) de aprobación de  
transductor(es) de medición compatible(s)  
(incluyendo el sensor de flujo o volumen): -----

**4.2.6. Transductor de medición separable (incluyendo el sensor de flujo o volumen)**

Fabricante: -----

Número de modelo: -----

Detalles del tipo de medidor:

$Q_1$  -----  $m^3/h$

$Q_2$  -----  $m^3/h$

$Q_3$  -----  $m^3/h$

$Q_4$  -----  $m^3/h$

$Q_3/Q_1$  -----

para los medidores de combinación

$Q_{x1}$  -----  $m^3/h$

$Q_{x2}$  -----  $m^3/h$

Principio de medición: -----

Clase de exactitud: -----

Clase de temperatura: -----

Clase ambiental: -----

Ambiente electromagnético: -----  
Temperatura máxima admisible: -----°C  
Presión máxima admisible: ----- MPa (----- bar)  
Limitaciones de orientación: -----

Condiciones de ensayo del ESE (PNMP 005-2:2018, 8.1.8):

Tecnología:-----  
Categoría: -----

Error relativo máximo especificado por el fabricante:

Zona inferior de caudal,  $Q_1 \leq Q < Q_2$ : ----- %  
Zona superior de caudal,  $Q_2 \leq Q \leq Q_4$ : ----- %

Detalles de la instalación (mecánico):

Tipo de conexión (brida, rosca de tornillo,  
múltiple concéntrico): -----  
Tramo recto mínimo de tubo de entrada: ----- mm  
Tramo recto mínimo de tubo de salida: ----- mm  
Acondicionador de flujo (detalles si es necesario): -----  
Montaje: -----  
Orientación: -----  
Otra información pertinente: -----

Detalles de la instalación (eléctrico):

Instrucciones de cableado: -----  
Disposición de montaje: -----  
Limitaciones de orientación: -----

Alimentación eléctrica:

Tipo (baterías, CA de la red, CC de la red): -----

$U_{\max}$ : ----- V

$U_{\min}$ : ----- V

Frecuencia: ----- Hz

Número(s) de aprobación de  
calculadora(s) compatible(s)  
(incluyendo el dispositivo indicador): -----

**4.2.7. Dispositivos electrónicos complementarios utilizados para los ensayos  
(conectados permanentemente al medidor)**

Fabricante: -----

Número de modelo: -----

Alimentación eléctrica:

Tipo (baterías, CA de la red, CC de la red): -----

$U_{\max}$ : ----- V

$U_{\min}$ : ----- V

Frecuencia: ----- Hz

Detalles de la instalación (eléctrico):

Instrucciones de cableado: -----

Disposición de montaje: -----

Limitaciones de orientación: -----

**4.2.8. Dispositivos electrónicos complementarios utilizados para la transmisión de  
datos (conectados permanentemente al medidor)**

Fabricante: -----

Número de modelo: -----

Alimentación eléctrica:

Tipo (baterías, CA de la red, CC de la red): -----

$U_{\max}$ : ----- V

$U_{\min}$ : ----- V

Frecuencia: ----- Hz

Detalles de la instalación (eléctrico):

Instrucciones de cableado: -----

Disposición de montaje: -----

Limitaciones de orientación: -----

**4.2.9. Dispositivos electrónicos complementarios utilizados para los ensayos  
(conectados permanentemente al medidor)**

Fabricante: -----

Número de modelo: -----

Alimentación eléctrica:

Tipo (baterías, CA de la red, CC de la red): -----

$U_{\max}$ : ----- V

$U_{\min}$ : ----- V

Frecuencia: ----- Hz

Detalles de la instalación (eléctrico):

Instrucciones de cableado: -----

Disposición de montaje: -----

Limitaciones de orientación: -----

**4.2.10. Dispositivos electrónicos complementarios utilizados para la transmisión de  
datos (conectados temporalmente al medidor)**

Fabricante: -----

Número de modelo: -----

Alimentación eléctrica:

Tipo (baterías, CA de la red, CC de la red): -----

$U_{\max}$ : ----- V

$U_{\min}$ : ----- V

Frecuencia: ----- Hz

Condiciones de ensayo del ESE (PNMP 005-2:2018, 8.1.8):

Tecnología: -----

Categoría: -----

Detalles de la instalación (eléctrico):

Instrucciones de cableado: -----

Disposición de montaje: -----

Limitaciones de orientación: -----

#### 4.2.11. Dispositivos auxiliares

Fabricante: -----

Número de modelo: -----

Alimentación eléctrica:

Tipo (baterías, CA de la red, CC de la red): -----

$U_{\max}$ : ----- V

$U_{\min}$ : ----- V

Frecuencia: ----- Hz

Número(s) de aprobación de  
calculadora(s) compatible(s)  
(incluyendo el dispositivo indicador): -----

Condiciones de ensayo del ESE (PNMP 005-2:2018, 8.1.8):

Tecnología: -----

Categoría: -----

Detalles de la instalación (eléctrico):

Instrucciones de cableado: -----

Disposición de montaje: -----

Limitaciones de orientación: -----

Número(s) de aprobación de  
medidores de agua y  
calculadora(s) compatibles (incluyendo  
el dispositivo indicador) y  
transductor(es) de medición  
(incluyendo el sensor de flujo o volumen): -----

#### **4.2.12. Documentos relacionados con el tipo de medidor**

Se debe presentar una lista de documentos junto con la solicitud de aprobación de tipo según se indica en el Anexo A.

#### **4.3. Información general sobre el equipo de ensayo**

Los detalles de todos los equipos de medición e instrumentos de ensayo utilizados para los exámenes de tipo y las verificaciones iniciales deben indicarse en el Anexo B, incluyendo lo siguiente:

el fabricante;

el número de modelo;

el número de serie;

la fecha de la última calibración;

la fecha de la próxima calibración establecida, por ejemplo, para los instrumentos de medición:

- dimensiones lineales;
- indicadores de presión;
- transmisores de presión
- manómetros;
- transductores de temperatura;
- medidores de referencia;
- calibradores de volumen;
- balanzas;
- generadores de señales (de impulsos, corriente o tensión)



#### 4.4. Lista de verificación para los exámenes y ensayos de funcionamiento de medidores de agua

##### 4.4.1. Lista de verificación para los exámenes de medidores de agua

Examen externo para todos los medidores de agua				
PNMP 005-1:2018, apartado	Requisito	+	-	Observaciones
<i>Función del dispositivo indicador</i>				
6.7.1.1	El dispositivo indicador debe proporcionar una lectura fácil y confiable, y una indicación visual del volumen de agua que no sea ambigua.			
6.7.1.1	El dispositivo indicador debe incluir medios visuales para los ensayos y la calibración.			
6.7.1.1	El dispositivo indicador puede incluir elementos adicionales para los ensayos y la calibración mediante otros métodos, por ejemplo, para los ensayos y la calibración automáticos.			
<i>Unidad de medida, símbolo y ubicación</i>				
6.7.1.2	El volumen de agua indicado debe expresarse en metros cúbicos.			
6.7.1.2	El símbolo m <sup>3</sup> debe aparecer en el dial o inmediatamente adyacente al dispositivo visualizador numerado.			
<i>Alcance de indicación</i>				
6.7.1.3	Para $Q_3 \leq 6,3$ , el alcance de indicación mínimo es 0 m <sup>3</sup> a 9 999 m <sup>3</sup> .			
6.7.1.3	Para $6,3 < Q_3 \leq 63$ , el alcance de indicación mínimo es 0 m <sup>3</sup> a 99 999 m <sup>3</sup> .			
6.7.1.3	Para $63 < Q_3 \leq 630$ , el alcance de indicación mínimo es 0 m <sup>3</sup> a 999 999 m <sup>3</sup> .			
6.7.1.3	Para $630 < Q_3 \leq 6\,300$ , el alcance de indicación mínimo es 0 m <sup>3</sup> to 9 999 999 m <sup>3</sup> .			
<i>Codificación de colores para el dispositivo indicador</i>				
6.7.1.4	Se debería utilizar el color negro para indicar el metro cúbico y sus múltiplos			
6.7.1.4	Se debería utilizar el color rojo para indicar los submúltiplos del metro cúbico.			
6.7.1.4	Estos colores deben aplicarse a los punteros, agujas, números, ruedas, discos, diales o ventanas.			
6.7.1.4	Se pueden utilizar otros medios para indicar el metro cúbico siempre que no haya ambigüedad para distinguir entre la indicación primaria y las visualizaciones alternativas, por ejemplo, submúltiplos para la verificación y los ensayos.			
<i>Tipos de dispositivo indicador: Tipo 1 — dispositivo analógico</i>				
6.7.2.1	El volumen indicado debe ser proporcionado por el movimiento continuo de: a) uno o más punteros que se mueven en relación con escalas graduadas; o b) una o más escalas circulares o tambores, cada uno de los cuales pasa por una aguja.			
6.7.2.1	El valor expresado en metros cúbicos para cada división de escala debe ser de la forma 10 <sup>n</sup> , donde n es un número entero positivo o negativo o cero, por lo que se establece un sistema de décadas consecutivas.			
6.7.2.1	La escala debe estar graduada en valores expresados en metros cúbicos o acompañada de un factor de multiplicación (×0,001; ×0,01; ×0,1; ×1; ×10; ×100; ×1 000; etc.)			
6.7.2.1	El movimiento rotativo de los punteros o escalas circulares			

<b>Examen externo para todos los medidores de agua</b>				
<b>PNMP 005-1:2018, apartado</b>	<b>Requisito</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>Observaciones</b>
	debe ser en el sentido de las agujas del reloj.			
6.7.2.1	El movimiento lineal de los punteros o escalas debe ser de izquierda a derecha.			
6.7.2.1	El movimiento de los indicadores de rodillos numerados debe ser hacia arriba.			
<b><i>Tipos de dispositivo indicador: Tipo 2 — dispositivo digital</i></b>				
6.7.2.2	El volumen indicado es proporcionado por una línea de dígitos que aparecen en una o más aberturas.			
6.7.2.2	El avance de un dígito debe completarse cuando el dígito de la década siguiente inmediatamente inferior pasa de 9 a 0.			
6.7.2.2	La altura aparente de los dígitos debe ser por lo menos 4 mm.			
6.7.2.2	En el caso de dispositivos no electrónicos, el movimiento de los indicadores de rodillos numerados (tambores) debe ser hacia arriba.			
6.7.2.2	En el caso de dispositivos no electrónicos, la década de menor valor puede tener un movimiento continuo, siendo la abertura lo suficientemente grande para permitir la lectura de un dígito sin ambigüedad.			
6.7.2.2	En el caso de dispositivos electrónicos con visualizaciones no permanentes, el volumen debe ser susceptible de ser visualizado en cualquier momento durante por lo menos 10 s.			
6.7.2.2	En el caso de dispositivos electrónicos, el medidor debe permitir una verificación visual de todo el dispositivo visualizador que debe tener la siguiente secuencia: <ul style="list-style-type: none"> <li>– para el tipo de siete segmentos, visualización de todos los elementos (por ejemplo, una prueba de "ochos"); y</li> <li>– para el tipo de siete segmentos, borrado de todos los elementos (por ejemplo, una prueba de "blancos").</li> </ul> Para visualizaciones gráficas, se requiere una prueba equivalente para demostrar que las fallas de visualización no pueden ocasionar la mala interpretación de cualquier dígito. Cada etapa de la secuencia debe durar por lo menos 1 s.			
<b><i>Tipos de dispositivo indicador: Tipo 3 — combinación de dispositivos analógicos y digitales</i></b>				
6.7.2.3	El volumen indicado es proporcionado por una combinación de dispositivos de los tipos 1 y 2 y deben aplicarse los respectivos requisitos de cada uno.			
<b><i>Dispositivos de verificación — Requisitos generales</i></b>				
6.7.3.1	Todo dispositivo indicador debe proporcionar medios que permitan una verificación visual no ambigua de los ensayos y la calibración.			
6.7.3.1	La verificación visual puede realizarse con un movimiento continuo o discontinuo.			
6.7.3.1	Además de los medios de verificación con dispositivo visual, un dispositivo indicador puede incluir sistemas para un ensayo rápido mediante la inclusión de elementos complementarios (por ejemplo, ruedas o discos en estrella), que proporcionan señales a través de sensores conectados externamente).			
<b><i>Dispositivos de verificación — Dispositivos visuales de verificación</i></b>				
6.7.3.2.1	El valor del intervalo de escala de verificación, expresado en metros cúbicos, debe ser de la forma: $1 \times 10^n$ , $2 \times 10^n$ o $5 \times 10^n$ , donde $n$ es un número entero positivo o negativo, o cero.			
6.7.3.2.1	El volumen indicado es proporcionado por una línea de			

<b>Examen externo para todos los medidores de agua</b>				
<b>PNMP 005-1:2018, apartado</b>	<b>Requisito</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>Observaciones</b>
	dígitos que aparecen en una o más aberturas.			
6.7.3.2.1	Para los dispositivos indicadores analógicos o digitales con movimiento continuo del primer elemento, el intervalo de escala de verificación puede formarse de la división en 2, 5 o 10 partes iguales del intervalo entre dos dígitos consecutivos del primer elemento. La numeración no debe aplicarse a estas divisiones.			
6.7.3.2.1	Para los dispositivos indicadores digitales con movimiento discontinuo del primer elemento, el intervalo de escala de verificación es el intervalo entre dos dígitos consecutivos o movimientos incrementales del primer elemento.			
6.7.3.2.2	En los dispositivos indicadores con movimiento continuo del primer elemento, la división de escala aparente no debe ser menos de 1 mm ni más de 5 mm.			
6.7.3.2.2	La escala debe consistir de: a) líneas de igual grosor que no sobrepasen un cuarto de la división de escala y que solo difieran en longitud; o b) bandas de contraste de un ancho constante igual a la división de escala			
6.7.3.2.2	El ancho aparente de la punta del puntero no debe ser superior a un cuarto de la división de escala y nunca debe ser más de 0,5 mm.			
<b>Resolución del dispositivo indicador</b>				
6.7.3.2.3	Las subdivisiones de la escala de verificación deben ser lo suficientemente pequeñas para asegurar que la resolución del dispositivo indicador no exceda del 0,25 % del volumen real para los medidores de la clase de exactitud 1 y de 0,5 % del volumen real para los medidores de la clase de exactitud 2, durante un ensayo de 90 min con el caudal mínimo, $Q_1$ . NOTA 1 Cuando el dispositivo visualizador del primer elemento es continuo, se debería tomar en cuenta un error máximo de cada lectura que no sea más de la mitad del intervalo de escala de verificación. NOTA 2 Cuando el dispositivo visualizador del primer elemento es discontinuo, se debe tomar en cuenta un error máximo de cada lectura que no sea superior a un dígito de la escala de verificación.			
NOTA En el caso de medidores de combinación con dos dispositivos indicadores, los requisitos antes mencionados se aplican a ambos dispositivos indicadores.				
<b>Marcas e inscripciones</b>				
6.6.1	Se debe proporcionar un lugar en el medidor de agua para colocar la marca de verificación, la cual debe ser visible sin desmontarlo.			
6.6.2	El medidor de agua debe estar clara e indeleblemente marcado con la información indicada a continuación, ya sea de manera agrupada o distribuida en la carcasa, en el dial del dispositivo indicador, en una placa de identificación o en la cubierta del medidor si no es desmontable:			
6.6.2 a)	unidad de medida: metro cúbico;			
6.6.2 b)	la clase de exactitud, cuando es diferente a la clase de exactitud 2;			
6.6.2 c)	el valor numérico de $Q_3$ y la relación $Q_3/Q_1$ (puede ir precedido de R); Si el medidor mide el flujo inverso y los valores de $Q_3$ y la relación $Q_3/Q_1$ son diferentes en las dos direcciones, se deben grabar ambos valores de $Q_3$ y $Q_3/Q_1$ ; la dirección del flujo a la cual cada par de valores se refiere,			

<b>Examen externo para todos los medidores de agua</b>				
<b>PNMP 005-1:2018, apartado</b>	<b>Requisito</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>Observaciones</b>
	debe ser clara. Si el medidor tiene diferentes valores de $Q_3/Q_1$ en la posición horizontal y vertical, se deben grabar ambos valores de $Q_3/Q_1$ , y la orientación a la cual cada valor se refiere, debe ser clara;			
6.6.2 d)	el signo de aprobación de tipo de acuerdo con las regulaciones nacionales;			
6.6.2 e)	el nombre o marca registrada del fabricante;			
6.6.2 f)	el año de fabricación (o los dos últimos dígitos del año de fabricación o el mes y el año de fabricación);			
6.6.2 g)	el número de serie (lo más cerca posible al dispositivo indicador);			
6.6.2 h)	la dirección del flujo (indicada en ambos lados del cuerpo o únicamente en un lado siempre que la dirección de la flecha de flujo pueda verse fácilmente en cualquier circunstancia);			
6.6.2 i)	la presión máxima admisible (MAP) si es superior a 1 MPa (10 bares) o 0,6 MPa (6 bares) para un diámetro nominal $\geq 500$ mm. (Se puede utilizar el bar como unidad de presión cuando las regulaciones nacionales lo permiten);			
6.6.2 j)	la letra V o H si el medidor solo puede operarse en la posición vertical u horizontal;			
6.6.2 k)	la clase de temperatura cuando difiere de T30;			
6.6.2 l)	la clase de pérdida de presión cuando es diferente a $\Delta p$ 63;			
6.6.2 m)	la clase de sensibilidad de la instalación cuando es diferente a U0/D0;			
<b>Marcas adicionales para medidores de agua con dispositivos electrónicos</b>				
6.6.2 n)	en el caso de una fuente de alimentación externa: la tensión y la frecuencia;			
6.6.2 o)	en el caso de una batería cambiabile: la última fecha en que se debe cambiar la batería;			
6.6.2 p)	en el caso de una batería no cambiabile: la última fecha en que se debe cambiar el medidor;			
6.6.2 q)	la clasificación ambiental;			
6.6.2 r)	la clase ambiental electromagnética.			
<b>Dispositivos de protección</b>				
6.8.1	Un medidor de agua debe incluir dispositivos de protección que puedan sellarse para impedir, antes y después de la instalación correcta, el desmontaje o la modificación del medidor, su dispositivo de ajuste o su dispositivo de corrección, a menos que se dañen estos dispositivos. En el caso de los medidores de combinación, este requisito se aplica a ambos medidores.			
<b>Dispositivos de protección — Dispositivos de sellado electrónico</b>				
6.8.2.1	Cuando el acceso a los parámetros que influyen en la determinación de los resultados de mediciones, no está protegido con dispositivos de sellado mecánicos, la protección debe cumplir con las siguientes disposiciones: a) El acceso debe permitirse solo a personas autorizadas, por ejemplo, mediante un código (contraseña) o un dispositivo especial (por ejemplo, una tecla dura). Debe ser posible cambiar el código. b) Debe ser posible memorizar por lo menos la última intervención. El registro debe incluir la fecha y un elemento característico que identifique a la persona autorizada que realizó la intervención [ver a)]. Si es posible memorizar más de una intervención y si se			

<b>Examen externo para todos los medidores de agua</b>				
<b>PNMP 005-1:2018, apartado</b>	<b>Requisito</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>Observaciones</b>
	requiere el borrado de una intervención anterior para permitir un nuevo registro, se debe borrar el registro más antiguo.			
6.8.2.2	En el caso de medidores con partes que el usuario puede desconectar la una de la otra y que son intercambiables, se deben cumplir las siguientes disposiciones: a) No debe ser posible acceder a los parámetros que participan en la determinación de resultados de mediciones a través de puntos desconectados a menos que se cumplan las disposiciones de PNMP 005-1:2018, 6.8.2.1. b) Se debe evitar interponer cualquier dispositivo que puede influir en la exactitud, a través de protecciones electrónicas y de procesamiento de datos o, si esto no es posible, a través de medios mecánicos.			
6.8.2.3	En el caso de medidores con partes que el usuario puede desconectar la una de la otra y que no son intercambiables, se deben cumplir las disposiciones de PNMP 005-1:2018, 6.8.2.2. Además, estos medidores deben contar con dispositivos que no les permitan funcionar si las diferentes partes no están conectadas de acuerdo con el tipo aprobado. NOTA Se pueden evitar las desconexiones que no están permitidas al usuario, por ejemplo, mediante un dispositivo que impida cualquier medición después de la desconexión y reconexión.			
<b>Examen y ensayos de sistemas de verificación</b>				
<b>Requisitos generales para el examen de sistemas de verificación</b>				
5.1.3	Un medidor de agua con dispositivos electrónicos debe estar equipado con los sistemas de verificación especificados en PNMP 005-1:2018, Anexo B, salvo en el caso de mediciones no reiniciables entre dos socios constantes.			
5.1.3.	Todos los medidores de agua equipados con sistemas de verificación deben impedir o detectar el flujo inverso, según se establece en PNMP 005-1:2018, 4.2.7.			

#### 4.4.2. Lista de verificación para los ensayos de funcionamiento de medidores de agua

##### 4.4.2.1. Ensayos de funcionamiento para todos los medidores de agua

PNMP 005-1:2018, apartado	Requisito	+	-	Observaciones
<i>Ensayo de presión estática</i>				
4.2.10	El medidor de agua debe ser capaz de soportar las siguientes presiones de ensayo sin que haya fugas o daños: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1,6 veces la presión máxima admisible durante 15 min;</li> <li>- 2 veces la presión máxima admisible durante 1 min.</li> </ul>			
<i>Errores intrínsecos (de indicación)</i>				
7.2.3	<p>Se deben determinar los errores (de indicación) del medidor de agua (en la medición del volumen real) en por lo menos los siguientes alcances de caudal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) <math>Q_1</math> a <math>1,1Q_1</math>;</li> <li>b) <math>Q_2</math> a <math>1,1Q_2</math>;</li> <li>c) <math>0,33(Q_2 + Q_3)</math> a <math>0,37(Q_2 + Q_3)</math>;</li> <li>d) <math>0,67(Q_2 + Q_3)</math> a <math>0,74(Q_2 + Q_3)</math>;</li> <li>e) <math>0,9Q_3</math> a <math>Q_3</math>;</li> <li>f) <math>0,95Q_4</math> a <math>Q_4</math>;</li> </ul> <p>y para los medidores de combinación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>g) <math>0,85Q_{x1}</math> a <math>0,95Q_{x1}</math>;</li> <li>h) <math>1,05Q_{x2}</math> a <math>1,15Q_{x2}</math>.</li> </ul> <p>Se debería ensayar el medidor de agua sin que sus dispositivos complementarios temporales (si hubiera alguno) estén conectados.</p> <p>Durante un ensayo, todos los demás factores de influencia deben mantenerse en las condiciones de referencia.</p> <p>Se pueden ensayar otros caudales, dependiendo de la forma de la curva de error.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) Los errores relativos (de indicación) observados para cada uno de los caudales no deben sobrepasar los errores máximos permisibles (EMP) indicados en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3. Si el error observado en uno o más medidores es superior al EMP para un único caudal, y solo si se han tomado dos resultados con ese caudal, se debe repetir el ensayo con ese caudal. El ensayo debe declararse satisfactorio si dos de los tres resultados con ese caudal se encuentran dentro del EMP y la media aritmética de los resultados para los tres ensayos con ese caudal se encuentra dentro del EMP.</li> <li>2) Si todos los errores relativos (de indicación) del medidor de agua tienen el mismo signo, por lo menos uno de los errores no debe exceder de la mitad del EMP. En todos los casos, este requisito debe aplicarse equitativamente con respecto al proveedor de agua y el consumidor (ver también PNMP 005-1:2018, 4.3.3, 3) y 8).</li> </ul>			
7.2.4	El medidor debe ser repetible: la desviación estándar de tres mediciones con el mismo caudal no debe ser superior a un tercio de los EMP indicados en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3. Los ensayos deben realizarse con los caudales nominales de $Q_1$ , $Q_2$ y $Q_3$ .			

PNMP 005-1:2018, apartado	Requisito	+	-	Observaciones
<b><i>Ensayo de temperatura del agua</i></b>				
4.2.8	Los requisitos referentes a los EMP deben cumplirse para todas las variaciones de temperatura del agua dentro de las condiciones nominales de funcionamiento del medidor.			
<b><i>Ensayo de presión del agua</i></b>				
4.2.8	Los requisitos referentes a los EMP deben cumplirse para todas las variaciones de presión del agua dentro de las condiciones nominales de funcionamiento del medidor.			
<b><i>Ensayo de flujo inverso</i></b>				
4.2.7	Un medidor de agua diseñado para medir el flujo inverso debe:  a) restar el volumen en flujo inverso al volumen indicado; o b) registrar el volumen en flujo inverso por separado.  Los EMP de PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, deben cumplirse tanto para el flujo directo como para el flujo inverso.			
4.2.7	Un medidor de agua no diseñado para medir el flujo inverso debe:  a) impedirlo; o b) ser capaz de soportar un flujo inverso accidental para un caudal de hasta $Q_3$ sin que sus propiedades metrológicas en flujo directo se deterioren o cambien.			
<b><i>Características del medidor con caudal cero</i></b>				
4.2.9	La totalización del medidor de agua no debe cambiar cuando el caudal es igual a cero.			
<b><i>Ensayo de pérdida de presión</i></b>				
6.5	La pérdida de presión del medidor de agua, incluyendo su filtro cuando éste forma parte integrante del medidor, no debe ser superior a 0,063 MPa (0,63 bares) entre $Q_1$ y $Q_3$ .			
<b><i>Ensayo de perturbación del flujo</i></b>				
6.3.4	Si la exactitud de un medidor de agua es afectada por perturbaciones en la tubería aguas arriba o aguas abajo, éste debe estar provisto de suficientes tramos de tubería recta, con o sin un enderezador de flujo (según lo especifique el fabricante), de manera que las indicaciones del medidor de agua instalado no sobrepasen los EMP de acuerdo con la clase de exactitud del medidor. Ensayos de flujo directo. Ensayos de flujo inverso (cuando sea aplicable).			
<b><i>Ensayo de temperatura de sobrecarga</i></b>				
7.2.5	Un medidor de agua con TMA $\geq 50$ °C debe ser capaz de soportar una temperatura del agua de TMA +10 °C durante 1 h.			
<b><i>Ensayos de durabilidad</i></b>				
7.2.6	El medidor de agua debe ser sometido a un ensayo de durabilidad con el caudal permanente $Q_3$ y el caudal de sobrecarga $Q_4$ del medidor, simulando las condiciones de funcionamiento.			
7.2.6	Medidores con $Q_3 \leq 16$ m <sup>3</sup> /h: a) 100 000 ciclos de flujo entre 0 y $Q_3$ ; b) 100 h con $Q_4$ .			
7.2.6	Medidores con $Q_3 > 16$ m <sup>3</sup> /h:  a) 800 h con $Q_3$ ; b) 200 h con $Q_4$ ; y para los medidores de combinación: c) 50 000 ciclos de flujo entre $Q \geq 2Q_{x2}$ y 0.			

PNMP 005-1:2018, apartado	Requisito	+	-	Observaciones
7.2.6.2	<p>Medidores de la clase de exactitud 1</p> <p>La variación de la curva de error no debe sobrepasar el 2 % para los caudales de la zona inferior (<math>Q_1 \leq Q &lt; Q_2</math>), y el 1 % para los caudales de la zona superior (<math>Q_2 \leq Q \leq Q_4</math>).</p> <p>Para el propósito de estos requisitos, debe aplicarse el valor de la media aritmética de los errores (de indicación) <math>\bar{E}</math> para cada caudal.</p> <p>Para los caudales de la zona inferior (<math>Q_1 \leq Q &lt; Q_2</math>), la curva de error (de indicación) no debe ser superior a un límite de error máximo de <math>\pm 4</math> % para todas las clases de temperatura. Para los caudales de la zona superior (<math>Q_2 \leq Q \leq Q_4</math>), la curva de error (de indicación) no debe ser superior a un límite de error máximo de <math>\pm 1,5</math> % para los medidores de la clase de temperatura T30 y <math>\pm 2,5</math> % para todas las demás clases de temperatura.</p>			
7.2.6.3	<p>Medidores de la clase de exactitud 2</p> <p>La variación de la curva de error no debe sobrepasar el 3 % para los caudales de la zona inferior (<math>Q_1 \leq Q &lt; Q_2</math>), y el 1,5 % para los caudales de la zona superior (<math>Q_2 \leq Q &lt; Q_4</math>).</p> <p>Para el propósito de estos requisitos, debe aplicarse el valor de la media aritmética de los errores (de indicación) <math>\bar{E}</math> para cada caudal.</p> <p>Para los caudales de la zona inferior (<math>Q_1 \leq Q &lt; Q_2</math>), la curva de error (de indicación) no debe ser superior a un límite de error máximo de <math>\pm 6</math> % para todas las clases de temperatura. Para los caudales de la zona superior (<math>Q_2 \leq Q &lt; Q_4</math>), la curva de error (de indicación) no debe ser superior a un límite de error máximo de <math>\pm 2,5</math> % para los medidores de la clase de temperatura T30 y <math>\pm 3,5</math> % para todas las demás clases de temperatura.</p>			
7.2.7	<p>Se debe demostrar que los medidores de cartuchos y módulos metrológicos intercambiables para medidores de agua con módulos metrológicos intercambiables son independientes de las interfaces de conexión para los cuales se hacen, en lo que respecta a su desempeño metrológico. Se deben ensayar los medidores de cartuchos y módulos metrológicos intercambiables de acuerdo con el ensayo establecido en PNMP 005-2:2018, 7.4.6.</p>			
7.2.8	<p>Se deben ensayar todos los medidores de agua cuando los componentes mecánicos pueden verse influenciados por un campo magnético estático, y todos los medidores con componentes electrónicos aplicando un campo especificado. El ensayo debe realizarse con <math>Q_3</math> y demostrar que las indicaciones del medidor de agua instalado no sobrepasen los EMP de la zona superior de acuerdo con la clase de exactitud del medidor.</p> <p>Ensayos de flujo directo.</p> <p>Ensayos de flujo inverso (cuando sea aplicable).</p> <p>Aplicación del campo en diferentes planos.</p>			



**4.4.2.2. Ensayos de funcionamiento de medidores de agua electrónicos y dispositivos electrónicos instalados en medidores mecánicos (primera versión)**

PNMP 005-1:2018, apartado	Requisito	+	-	Observaciones
<b><i>Calor seco</i></b>				
A.5	Verificar el cumplimiento de las disposiciones de 4.2 en condiciones de temperatura elevada. (ver PNMP 005-2:2018, 8.2).			
<b><i>Frío</i></b>				
A.5	Verificar el cumplimiento de las disposiciones de 4.2 en condiciones de temperatura baja. (ver PNMP 005-2:2018, 8.3).			
<b><i>Ensayo cíclico de calor húmedo, con condensación</i></b>				
A.5	Verificar el cumplimiento de las disposiciones de 5.1.1 en condiciones de humedad alta combinada con variaciones cíclicas de temperatura. Los ensayos cíclicos deben aplicarse en todos los casos cuando la condensación es importante o cuando la penetración de vapor es acelerada por el efecto de respiración. (ver PNMP 005-2:2018, 8.4).			
<b><i>Variación de tensión para los medidores de agua alimentados por baterías de CC y red de CC</i></b>				
A.5	Verificar el cumplimiento de las disposiciones de 4.2 en condiciones de tensión continua variable (si es pertinente). (ver PNMP 005-2:2018, 8.5).			
<b><i>Batería cambiable</i></b>				
5.2.4	Verificar el cumplimiento de las disposiciones de 5.2.4.3. Las propiedades y parámetros del medidor no deben verse afectados por la interrupción del suministro eléctrico cuando se cambia la batería.			
<b><i>Variación de tensión para los medidores de agua alimentados directamente por CA o por convertidores de CA/CC</i></b>				
A.5	Verificar el cumplimiento de las disposiciones de 4.2 en condiciones de variación de la tensión de alimentación de la red de CA (si es pertinente). (ver PNMP 005-2:2018, 8.5).			
<b><i>Vibraciones (aleatorias)</i></b>				
A.5	Verificar el cumplimiento de las disposiciones de 5.1.1 en condiciones de vibraciones aleatorias. (ver PNMP 005-2:2018, 8.6).			
<b><i>Sacudidas mecánicas</i></b>				
A.5	Verificar el cumplimiento de las disposiciones de 5.1.1 en condiciones de sacudidas mecánicas. (ver PNMP 005-2:2018, 8.7).			
<b><i>Reducciones de corta duración de alimentación</i></b>				
A.5	Verificar el cumplimiento de las disposiciones de 5.1.1 en condiciones de reducciones de corta de duración de la tensión de la red. (ver PNMP 005-2:2018, 8.8).			
<b><i>Transitorios eléctricos</i></b>				
A.5	Verificar el cumplimiento de las disposiciones de 5.1.1 en condiciones en las que los transitorios eléctricos se superponen en las señales de entrada o salida y en los puertos de comunicación. (ver PNMP 005-2:2018, 8.9).			
A.5	Verificar el cumplimiento de las disposiciones de 5.1.1 en condiciones en las que los transitorios eléctricos se superponen en la tensión de la red.			

PNMP 005-1:2018, apartado	Requisito	+	-	Observaciones
	(ver PNMP 005-2:2018, 8.10).			
<b><i>Descargas electrostáticas</i></b>				
A.5	Verificar el cumplimiento de las disposiciones de 5.1.1 en condiciones de descargas electrostáticas directas e indirectas. (ver PNMP 005-2:2018, 8.11).			
<b><i>Susceptibilidad electromagnética — campos electromagnéticos</i></b>				
A.5	Verificar el cumplimiento de las disposiciones de 5.1.1 en condiciones de aplicación de campos electromagnéticos radiados. (ver PNMP 005-2:2018, 8.12).			
A.5	Verificar el cumplimiento de las disposiciones de 5.1.1 en condiciones de aplicación de campos electromagnéticos conducidos. (ver PNMP 005-2:2018, 8.13).			
<b><i>Sobretensiones en las líneas de señales, datos y control</i></b>				
A.5	Verificar el cumplimiento de las disposiciones de 5.1.1 en condiciones en las que las sobretensiones eléctricas se superponen en las señales de entrada o salida y en los puertos de comunicación. (ver PNMP 005-2:2018, 8.14).			
<b><i>Sobretensiones en las líneas de la red de CA y CC</i></b>				
A.5	Verificar el cumplimiento de las disposiciones de 5.1.1 en condiciones en las que las sobretensiones eléctricas se superponen en la tensión de la red. (ver PNMP 005-2:2018, 8.15).			

**4.5. Ensayos de evaluación de tipo (para todos los medidores de agua)**

**4.5.1. Ensayo de presión estática (PNMP 005-2:2018, 7.3)**

Nº de solicitud: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

	Inicio	Término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiente:			%
Presión atmosférica ambiente:			MPa
Hora:			

Nº de serie del medidor	PMA x 1,6 MPa (bar)	Hora de inicio	Presión inicial MPa (bar)	Hora de término	Presión final MPa (bar)	Observaciones

Nº de serie del medidor	PMA x 2 MPa (bar)	Hora de inicio	Presión inicial MPa (bar)	Hora de término	Presión final MPa (bar)	Observaciones

Comentarios:

**4.5.2. Determinación de los caudales de conmutación para medidores de combinación (PNMP 005-2:2018, 7.4.3)**

Nº de solicitud: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

	Inicio	Término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiente:			%
Presión atmosférica ambiente:			MPa
Hora:			

Método de ensayo:	Gravimétrico/volumétrico
Medidas de volumen/puente-báscula utilizadas — m <sup>3</sup> o kg:	
Conductividad del agua (solo medidores de inducción electromagnética) — S/cm:	
Tramo de tubería recta antes del medidor (o múltiple) — mm:	
Tramo de tubería recta después del medidor (o múltiple) — mm:	
Diámetro nominal DN de tubería antes y después del medidor (o múltiple) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

**Caudal creciente**

Caudal inmediatamente antes de la conmutación, $Q_a$	
Caudal inmediatamente después de la conmutación, $Q_b$	
Caudal de conmutación, $Q_{X2} = \frac{(Q_a+Q_b)}{2}$	

**Caudal decreciente**

Caudal inmediatamente antes de la conmutación, $Q_c$	
Caudal inmediatamente después de la conmutación, $Q_d$	
Caudal de conmutación, $Q_{X1} = \frac{(Q_c+Q_d)}{2}$	

Comentarios:

**4.5.3. Determinación de los errores intrínsecos (de indicación) y los efectos de la orientación del medidor (PNMP 005-2:2018, 7.4.4)**

Nº de solicitud: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

	Inicio	Término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiente:			%
Presión atmosférica ambiente:			MPa
Hora:			

Método de ensayo:	Gravimétrico/volumétrico
Medidas de volumen/puente-báscula utilizadas — m <sup>3</sup> o kg:	
Conductividad del agua (solo medidores de inducción electromagnética) — S/cm:	
Tramo de tubería recta antes del medidor (o múltiple) — mm:	
Tramo de tubería recta después del medidor (o múltiple) — mm:	
Diámetro nominal DN de tubería antes y después del medidor (o múltiple) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 3): \_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 4): \_\_

Caudal real $Q$ (m <sup>3</sup> /h)	Presión de alimentación inicial MPa (bar)	Temperatura del agua $T_w$ (°C)	Lectura inicial $V_i(i)$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i(f)$ m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>a</sup> (%)
b								
						$\bar{E}_{m2}$		
						$\bar{E}_{m3}$		
							Desviación estándar (%)	EMP <sup>a</sup> /3 (%)
						s <sup>c</sup>		
<p>a En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es un subconjunto separable, el EMP debe ser definido por el fabricante (PNMP 005-2:2018, 9.4). Para los criterios de aceptación, consultar PNMP 005-2:2018, 7.4.5.</p> <p>b Realizar un tercer ensayo si <math>Q = Q_1, Q_2</math> o <math>Q_3</math> o si para el primer o segundo ensayo el error del medidor se encuentra fuera del EMP (PNMP 005-2:2018, 7.4.5)</p> <p>c Calcular la desviación estándar si <math>Q = Q_1, Q_2</math> o <math>Q_3</math> (PNMP 005-2:2018, 7.4.5).</p>								

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 3): \_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 4): \_\_

Caudal real $Q$ (m <sup>3</sup> /h)	Presión de alimentación inicial MPa (bar)	Temperatura del agua $T_w$ (°C)	Lectura inicial $V_i(i)$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i(f)$ m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>a</sup> (%)
b								
						$\bar{E}_{m2}$		
						$\bar{E}_{m3}$		
							Desviación estándar (%)	EMP <sup>a</sup> /3 (%)
						$s^c$		
<p>a En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es un subconjunto separable, el EMP debe ser definido por el fabricante (PNMP 005-2:2018, 9.4). Para los criterios de aceptación, consultar PNMP 005-2:2018, 7.4.5.</p> <p>b Realizar un tercer ensayo si <math>Q = Q_1, Q_2</math> o <math>Q_3</math> o si para el primer o segundo ensayo el error del medidor se encuentra fuera del EMP (PNMP 005-2:2018, 7.4.5)</p> <p>c Calcular la desviación estándar si <math>Q = Q_1, Q_2</math> o <math>Q_3</math> (PNMP 005-2:2018, 7.4.5).</p>								

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 3): \_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 4): \_\_

Caudal real $Q$ (m <sup>3</sup> /h)	Presión de alimentación inicial MPa (bar)	Temperatura del agua $T_w$ (°C)	Lectura inicial $V_i(i)$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i(f)$ m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>a</sup> (%)
b								
						$\bar{E}_{m2}$		
						$\bar{E}_{m3}$		
							Desviación estándar (%)	EMP <sup>a</sup> /3 (%)
						$s^c$		
<p>a En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es un subconjunto separable, el EMP debe ser definido por el fabricante (PNMP 005-2:2018, 9.4). Para los criterios de aceptación, consultar PNMP 005-2:2018, 7.4.5.</p> <p>b Realizar un tercer ensayo si <math>Q = Q_1, Q_2</math> o <math>Q_3</math> o si para el primer o segundo ensayo el error del medidor se encuentra fuera del EMP (PNMP 005-2:2018, 7.4.5)</p> <p>c Calcular la desviación estándar si <math>Q = Q_1, Q_2</math> o <math>Q_3</math> (PNMP 005-2:2018, 7.4.5).</p>								

### Requisitos

Requisito 1: Se deben añadir las tablas para cada caudal de acuerdo con PNMP 005-2:2018, 7.4.4.

Requisito 2: En el caso de medidores no marcados con “H” o “V”, se debe proporcionar las tablas para cada orientación, según se especifica en PNMP 005-2:2018, 7.4.2.2.7.5.

Requisito 3: Si el eje del flujo es vertical, se debe indicar la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 4: Si el eje del flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que forma parte del cuerpo de éste, se debe proporcionar la ubicación del dispositivo indicador (al costado o en la parte superior del medidor).

Comentarios:

**4.5.4. Ensayo de intercambio en todos los tipos de medidores de cartuchos y medidores con módulos metrológicos intercambiables (PNMP 005-1:2018, 7.2.7, PNMP 005-2:2018, 7.4.4, 7.4.6)**

Nº de solicitud: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

	Inicio	Término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiente:			%
Presión atmosférica ambiente:			MPa
Hora:			

Método de ensayo:	Gravimétrico/volumétrico
Medidas de volumen/puente-báscula utilizadas — m <sup>3</sup> o kg:	
Conductividad del agua (solo medidores de inducción electromagnética) — S/cm:	
Tramo de tubería recta antes del medidor (o múltiple) — mm:	
Tramo de tubería recta después del medidor (o múltiple) — mm:	
Diámetro nominal DN de tubería antes y después del medidor (o múltiple) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 3): \_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 4): \_\_

Caudal real $Q$ (m <sup>3</sup> /h)	Presión de alimentación inicial MPa (bar)	Temperatura del agua $T_w$ (°C)	Lectura inicial $V_i(i)$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i(f)$ m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>a</sup> (%)
b								
						$\bar{E}_{m2}$		
						$\bar{E}_{m3}$		
<p>a En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es un subconjunto separable, el EMP debe ser definido por el fabricante (PNMP 005-2:2018, 9.4). Para los criterios de aceptación, consultar PNMP 005-2:2018, 7.4.5.</p> <p>b Realizar un tercer ensayo si <math>Q = Q_1, Q_2</math> o <math>Q_3</math> o si para el primer o segundo ensayo el error del medidor se encuentra fuera del EMP (PNMP 005-2:2018, 7.4.5)</p> <p>Se debe verificar la variación del error (ver PNMP 005-2:2018, 7.4.6.4).</p>								

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 3): \_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 4): \_\_

Caudal real $Q$ (m <sup>3</sup> /h)	Presión de alimentación inicial MPa (bar)	Temperatura del agua $T_w$ (°C)	Lectura inicial $V_i(i)$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i(f)$ m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>a</sup> (%)
b								
						$\bar{E}_{m2}$		
						$\bar{E}_{m3}$		
<p>a En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es un subconjunto separable, el EMP debe ser definido por el fabricante (PNMP 005-2:2018, 9.4). Para los criterios de aceptación, consultar PNMP 005-2:2018, 7.4.5.</p> <p>b Realizar un tercer ensayo si <math>Q = Q_1, Q_2</math> o <math>Q_3</math> o si para el primer o segundo ensayo el error del medidor se encuentra fuera del EMP (PNMP 005-2:2018, 7.4.5)</p> <p>Se debe verificar la variación del error (ver PNMP 005-2:2018SD, 7.4.6.4).</p>								

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 3): \_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 4): \_\_

Caudal real $Q$ (m <sup>3</sup> /h)	Presión de alimentación inicial MPa (bar)	Temperatura del agua $T_w$ (°C)	Lectura inicial $V_i(i)$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i(f)$ m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>a</sup> (%)
b								
						$\bar{E}_{m2}$		
						$\bar{E}_{m3}$		
<p>a En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es un subconjunto separable, el EMP debe ser definido por el fabricante (PNMP 005-2:2018, 9.4). Para los criterios de aceptación, consultar PNMP 005-2:2018, 7.4.5.</p> <p>b Realizar un tercer ensayo si <math>Q = Q_1, Q_2</math> o <math>Q_3</math> o si para el primer o segundo ensayo el error del medidor se encuentra fuera del EMP (PNMP 005-2:2018, 7.4.5)</p> <p>Se debe verificar la variación del error (ver PNMP 005-2:2018, 7.4.6.4).</p>								

## Requisitos

Requisito 1: Se deben añadir las tablas para cada caudal de acuerdo con PNMP 005-2:2018, 7.4.4.

Requisito 2: En el caso de medidores no marcados con “H” o “V”, se debe proporcionar las tablas para cada orientación, según se especifica en PNMP 005-2:2018, 7.4.2.2.7.5.

Requisito 3: Si el eje del flujo es vertical, se debe indicar la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 4: Si el eje del flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que forma parte del cuerpo de éste, se debe proporcionar la ubicación del dispositivo indicador (al costado o en la parte superior del medidor).



**4.5.5. Ensayo de temperatura del agua (PNMP 005-2:2018, 7.5) y ensayo de temperatura del agua de sobrecarga (PNMP 005-2:2018, 7.6)**

Nº de solicitud: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

	Inicio	Término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiente:			%
Presión atmosférica ambiente:			MPa
Hora:			

Método de ensayo:	Gravimétrico/volumétrico
Medidas de volumen/puente-báscula utilizadas — m <sup>3</sup> o kg:	
Conductividad del agua (solo medidores de inducción electromagnética) — S/cm:	
Tramo de tubería recta antes del medidor (o múltiple) — mm:	
Tramo de tubería recta después del medidor (o múltiple) — mm:	
Diámetro nominal DN de tubería antes y después del medidor (o múltiple) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 1): \_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 2): \_\_

Condiciones de aplicación	Caudal nominal (m <sup>3</sup> /h)	Caudal real $Q$ (m <sup>3</sup> /h)	Presión de alimentación inicial MPa (bar)	Temperatura inicial del agua de entrada (°C)	Lectura inicial $V_i(i)$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i(f)$ m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>a</sup> (%)
10 °C <sup>b</sup>	$Q_2$									
30 °C <sup>c</sup>	$Q_2$									
TMA	$Q_2$									
Referencia <sup>d</sup>	$Q_2$									

Comentarios:

a En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es un subconjunto separable, el EMP debe ser definido por el fabricante (PNMP 005-2:2018, 9.4).

b Aplicable a las clases de temperatura T30 a T180.

c Aplicable a las clases de temperatura T30/70 a T30/180.

d Aplicable a los medidores con una TMA  $\geq 50$  °C. Después de exponer el medidor a un flujo de agua a una temperatura de TMA  $+10$  °C  $\pm 2,5$  °C durante un período de 1 h después de que el medidor ha alcanzado la estabilidad respecto a la temperatura; y después de la recuperación, la funcionalidad del medidor con respecto a la totalización del volumen no debe verse afectada; la funcionalidad adicional, indicada por el fabricante, no debe verse afectada; el error (de indicación) del medidor no debe sobrepasar el EMP aplicable.

### **Requisitos**

Requisito 1: Si el eje del flujo es vertical, se debe indicar la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2: Si el eje del flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que forma parte del cuerpo de éste, se debe proporcionar la ubicación del dispositivo indicador (al costado o en la parte superior del medidor).

**4.5.6. Ensayo de presión del agua (PNMP 005-2:2018, 7.7)**

Nº de solicitud: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

	Inicio	Término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiente:			%
Presión atmosférica ambiente:			MPa
Hora:			

Método de ensayo:	Gravimétrico/volumétrico
Medidas de volumen/puente-báscula utilizadas — m <sup>3</sup> o kg:	
Conductividad del agua (solo medidores de inducción electromagnética) — S/cm:	
Tramo de tubería recta antes del medidor (o múltiple) — mm:	
Tramo de tubería recta después del medidor (o múltiple) — mm:	
Diámetro nominal DN de tubería antes y después del medidor (o múltiple) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 1): \_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 2): \_\_

Condiciones de aplicación	Caudal nominal (m <sup>3</sup> /h)	Caudal real <i>Q</i> (m <sup>3</sup> /h)	Presión de alimentación inicial MPa (bar)	Temperatura inicial del agua de entrada (°C)	Lectura inicial <i>V<sub>i(i)</sub></i> m <sup>3</sup>	Lectura final <i>V<sub>i(f)</sub></i> m <sup>3</sup>	Volumen indicado <i>V<sub>i</sub></i> (m <sup>3</sup> )	Volumen real <i>V<sub>a</sub></i> (m <sup>3</sup> )	Error del medidor <i>E<sub>m</sub></i> (%)	EMP <sup>a</sup> (%)
0,03 MPa (0,3 bar)	<i>Q</i> <sub>2</sub>									
PMA	<i>Q</i> <sub>2</sub>									

**Comentarios:**

a En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es un subconjunto separable, el EMP debe ser definido por el fabricante (PNMP 005-2:2018, 9.4).

**Requisitos**

Requisito 1: Si el eje del flujo es vertical, se debe indicar la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2: Si el eje del flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que forma parte del cuerpo de éste, se debe proporcionar la ubicación del dispositivo indicador (al costado o en la parte superior del medidor).

**4.5.7. Ensayo de flujo inverso (PNMP 005-2:2018, 7.8)**

**4.5.7.1. Generalidades**

Nº de solicitud: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

	Inicio	Término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiente:			%
Presión atmosférica ambiente:			MPa
Hora:			

Método de ensayo:	Gravimétrico/volumétrico
Medidas de volumen/puente-báscula utilizadas — m <sup>3</sup> o kg:	
Conductividad del agua (solo medidores de inducción electromagnética) — S/cm:	
Tramo de tubería recta antes del medidor (o múltiple) — mm:	
Tramo de tubería recta después del medidor (o múltiple) — mm:	
Diámetro nominal DN de tubería antes y después del medidor (o múltiple) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

**4.5.7.2. Medidores diseñados para medir un flujo inverso accidental (PNMP 005-2:2018, 7.8.3.1)**

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 1): \_\_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 2): \_\_\_

Condiciones de aplicación	Caudal nominal (m <sup>3</sup> /h)	Caudal real (m <sup>3</sup> /h)	Presión de alimentación inicial MPa (bar)	Temperatura inicial del agua de entrada (°C)	Lectura inicial V <sub>i(i)</sub> m <sup>3</sup>	Lectura final V <sub>i(f)</sub> m <sup>3</sup>	Volumen indicado V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	Volumen real V <sub>a</sub> (m <sup>3</sup> )	Error del medidor E <sub>m</sub> (%)	EMP <sup>a</sup> (%)
Flujo inverso	Q <sub>1</sub>									
Flujo inverso	Q <sub>2</sub>									
Flujo inverso	Q <sub>3</sub>									

**Comentarios:**

a En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es un subconjunto separable, el EMP debe ser definido por el fabricante ( PNMP 005-2:2018, 9.4).

#### 4.5.7.3. Medidores no diseñados para medir un flujo inverso accidental (PNMP 005-2:2018, 7.8.3.2)

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 1): \_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 2): \_\_

Condiciones de aplicación	Caudal nominal (m <sup>3</sup> /h)	Caudal real $Q$ (m <sup>3</sup> /h)	Presión de alimentación inicial MPa (bar)	Temperatura inicial del agua de entrada (°C)	Lectura inicial $V_i(i)$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i(f)$ m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>a</sup> (%)
Flujo inverso	0,9 $Q_3$									
Flujo directo	$Q_1$									
Flujo directo	$Q_2$									
Flujo directo	$Q_3$									
Comentarios:										
a En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es un subconjunto separable, el EMP debe ser definido por el fabricante ( PNMP 005-2:2018, 9.4).										

#### 4.5.7.4. Medidores que impiden el flujo inverso (PNMP 005-2:2018, 7.8.3.3)

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 1): \_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 2): \_\_

Condiciones de aplicación	Caudal nominal (m <sup>3</sup> /h)	Caudal real (m <sup>3</sup> /h)	Presión de alimentación inicial MPa (bar)	Temperatura inicial del agua de entrada (°C)	Lectura inicial $V_i(i)$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i(f)$ m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>a</sup> (%)
PMA con flujo inverso	0	—			—	—	—	—	—	—
Flujo directo	$Q_1$									
Flujo directo	$Q_2$									
Flujo directo	$Q_3$									
Comentarios:										
a En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es un subconjunto separable, el EMP debe ser definido por el fabricante ( PNMP 005-2:2018, 9.4).										

### Requisitos

Requisito 1: Si el eje del flujo es vertical, se debe indicar la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2: Si el eje del flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que forma parte del cuerpo de éste, se debe proporcionar la ubicación del dispositivo indicador (al costado o en la parte superior del medidor).

**4.5.8. Ensayo de pérdida de presión (PNMP 005-2:2018, 7.9)**

Nº de solicitud: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

	Inicio	Término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiente:			%
Presión atmosférica ambiente:			MPa
Hora:			

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 1): \_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 2): \_\_

**Medición 1**

Caudal	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_4$	Presión de alimentación inicial	Temperatura del agua	Sección de Medición	Pérdida de presión $\Delta p_1$
$Q$ (m <sup>3</sup> /h)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	MPa (bar)	(°C)	(mm)	MPa (bar)

**Medición 2**

Caudal	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_4$	Presión de alimentación inicial	Temperatura del agua	Sección de Medición	Pérdida de presión $\Delta p_2$	Pérdida de presión del medidor $\Delta p_{medidor}$
$Q$ (m <sup>3</sup> /h)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	MPa (bar)	(°C)	(mm)	MPa (bar)	MPa (bar)

Comentarios:

**Requisitos**

Requisito 1: Si el eje del flujo es vertical, se debe indicar la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2: Si el eje del flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que forma parte del cuerpo de éste, se debe proporcionar la ubicación del dispositivo indicador (al costado o en la parte superior del medidor).

**4.5.9. Ensayos de perturbación del flujo (PNMP 005-2:2018, 7.10, Anexo C)**

Nº de solicitud: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

	Inicio	Término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiente:			%
Presión atmosférica ambiente:			MPa
Hora:			

Método de ensayo:	Gravimétrico/volumétrico
Medidas de volumen/puente-báscula utilizadas — m <sup>3</sup> o kg:	
Conductividad del agua (solo medidores de inducción electromagnética) — S/cm:	
Diámetro nominal DN de tubería antes y después del medidor (o múltiple) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Disposición de la instalación (ver PNMP 005-2:2018, Anexo C) — para cada ensayo aplicado, indicar las dimensiones reales utilizadas para la tubería (según lo especifique el fabricante del medidor):

Nº de ensayo	Tipo de perturbador de flujo (posición)	Enderezador de flujo instalado	Dimensiones de la instalación (ver leyenda de la figura 1)						
			mm						
			L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>6</sub>	L <sub>7</sub>
1	1 (aguas arriba)	no	—			—	—	—	—
1A	1 (aguas arriba)	sí	—			—		—	
2	1 (aguas abajo)	no		—	—		—	—	—
2A	1 (aguas abajo)	sí		—	—		—		
3	2 (aguas arriba)	no	—			—	—	—	—
3A	2 (aguas arriba)	sí	—			—		—	
4	2 (aguas abajo)	no		—	—		—	—	—
4A	2 (aguas abajo)	sí		—	—		—		
5	3 (aguas arriba)	no	—			—	—	—	—
5A	3 (aguas arriba)	sí	—			—		—	
6	3 (aguas abajo)	no		—	—		—	—	—
6A	3 (aguas abajo)	sí		—	—		—		

Comentarios:

**Dirección del flujo: directo/inverso**

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 1): \_\_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 2): \_\_\_

Nº de ensayo	Caudal real $Q$ (m <sup>3</sup> /h)	Presión $p_w$ MPa (bar)	Temperatura del agua $T_w$ (°C)	Lectura inicial $V_i$ (i) m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i$ (f) m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>a</sup> (%)
1									
1A									
2									
2A									
3									
3A									
4									
4A									
5									
5A									
6									
6A									
Comentarios:									
a En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es un subconjunto separable, el EMP debe ser definido por el fabricante (PNMP 005-2:2018, 9.4).									

En el caso de medidores para los que el fabricante ha especificado tramos de instalación de por lo menos  $15 \times DN$  aguas arriba y  $5 \times DN$  aguas abajo del medidor, no se permiten enderezadores externos.

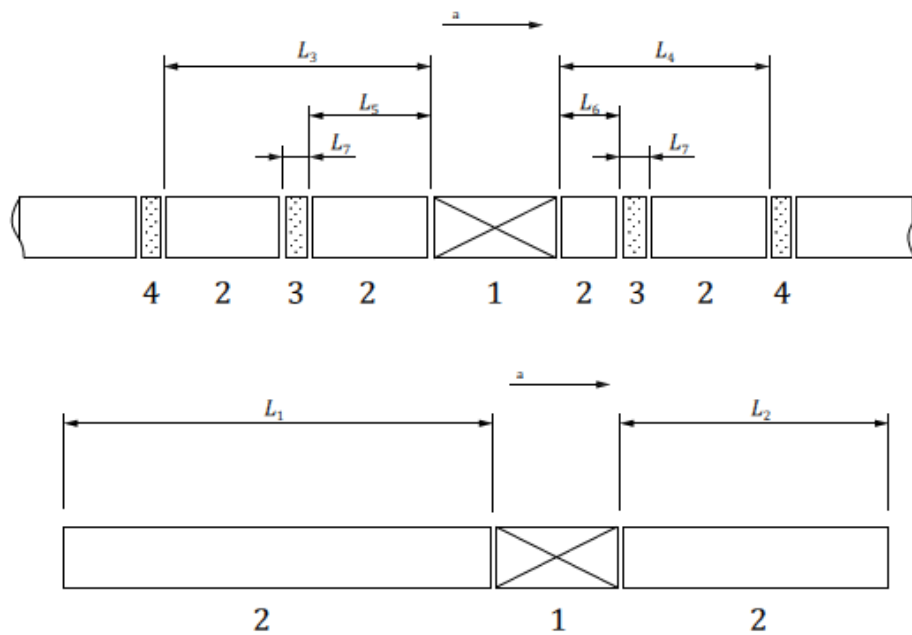
Cuando el fabricante ha especificado una longitud mínima de tubería recta ( $L_2$ ) de  $5 \times DN$  aguas abajo del medidor, solo se requieren los ensayos 1, 3 y 5.

**Requisitos**

Requisito 1: Si el eje del flujo es vertical, se debe indicar la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2: Si el eje del flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que forma parte del cuerpo de éste, se debe proporcionar la ubicación del dispositivo indicador (al costado o en la parte superior del medidor).





**Leyenda**

- |   |   |                      |
|---|---|----------------------|
| $L_1$ tramo recto de tubo de entrada, sin perturbador de flujo o enderezador de flujo                   | 1 | medidor de agua      |
| $L_2$ tramo recto de tubo de salida, sin perturbador de flujo o enderezador de flujo                    | 2 | tubería recta        |
| $L_3$ tramo entre la salida del perturbador de flujo aguas arriba y la entrada del medidor (o múltiple) | 3 | enderezador de flujo |
| $L_4$ tramo entre la salida del medidor (o múltiple) y la entrada del perturbador de flujo aguas abajo) | 4 | perturbador de flujo |
| $L_5$ tramo entre la salida del enderezador de flujo aguas arriba y la entrada del medidor (o múltiple) |   |                      |
| $L_6$ tramo entre la salida del medidor (o múltiple) y la entrada del enderezador de flujo aguas abajo) |   |                      |
| $L_7$ tramo del enderezador de flujo  |   |                      |
| <sup>a</sup> flujo  |   |                      |

**Figura 1 — Leyenda de las posiciones relativas**

**4.5.10. Ensayos de durabilidad (PNMP 005-2:2018, 7.11)**

**4.5.10.1. Ensayo de flujo discontinuo (PNMP 005-2:2018, 7.11.2)**

Este ensayo es aplicable únicamente a medidores con valores de  $Q_3 \leq 16 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Nº de solicitud:	
Método de ensayo:	Gravimétrico/volumétrico
Medidas de volumen/puente-báscula utilizadas — $\text{m}^3$ o kg:	
Conductividad del agua (solo medidores de inducción electromagnética) — S/cm:	
Tramo de tubería recta antes del medidor (o múltiple) — mm:	
Tramo de tubería recta después del medidor (o múltiple) — mm:	
Diámetro nominal DN de tubería antes y después del medidor (o múltiple) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

**Lecturas realizadas durante el ensayo**

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_

NOTA: Las lecturas se registran cada 24 h o cada período más corto si el ensayo está subdividido así.

**Condiciones ambientales al inicio**

Temperatura ambiente	Humedad relativa ambiente	Presión atmosférica ambiente	Hora
°C	%	MPa (bar)	

Fecha	Hora	Observador	Presión aguas arriba MPa (bar)	Presión aguas abajo MPa (bar)	Temp. aguas arriba (°C)	Caudal real ( $\text{m}^3/\text{h}$ )	Lectura del medidor ( $\text{m}^3$ )	Períodos del ciclo de flujo - s				Volumen total descargado ( $\text{m}^3$ )	Nº total de ciclos de flujo	
								subida	activado	bajada	desactivado			
								Totales al término del ensayo =						
								Total teórico <sup>a</sup> =						

<sup>a</sup> El volumen teórico mínimo que ha pasado durante el ensayo es igual a  $0,5 \times Q_3 \times 100\,000 \times 32 / 3600$  expresado en  $\text{m}^3$ . Número mínimo de ciclos de ensayo durante el ensayo = 100 000.

**Condiciones ambientales al término**

Temperatura ambiente (°C)	Humedad relativa ambiente (%)	Presión atmosférica ambiente MPa (bar)	Hora

Comentarios:

Observador: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Errores (de indicación) medidos después del ensayo de flujo discontinuo**

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_

Caudal real $Q$ (m <sup>3</sup> /h)	Presión de trabajo $p_w$ MPa (bar)	Temperatura de trabajo $T_w$ (°C)	Lectura inicial $V_{i(i)}$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_{i(f)}$ m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>a</sup> (%)	Error de variación de curva <sup>b</sup> $\bar{E}_m(B) - \bar{E}_m(A)$ (%)	EMP (de error de variación de curva) <sup>c</sup> (%)
d										
							$\bar{E}_{m2}$			
							$\bar{E}_{m3}$			
							$\bar{E}_m(B)$			
<p>a Para los valores de EMP, consultar PNMP 005-1:2018, 4.2. Para los criterios de aceptación, consultar PNMP 005-2:2018, 7.4.5.</p> <p>b <math>\bar{E}_m(A)</math> es el error intrínseco medio (de indicación) – ver informe de ensayo 5.3; <math>\bar{E}_m(B)</math> es el error medio (de indicación) medido después de este ensayo de flujo discontinuo.</p> <p>c Para los valores de EMP y los criterios de aceptación, consultar PNMP 005-2:2018, 7.11.2.4.</p> <p>d Realizar un tercer ensayo si <math>Q = Q_1, Q_2</math> o <math>Q_3</math> o si para el primer o segundo ensayo el error del medidor se encuentra fuera del EMP (PNMP 005-2:2018, 7.4.5)</p>										

**4.5.10.2. Ensayo de flujo continuo (PNMP 005-2:2018, 7.11.3)**

Nº de solicitud:	
Método de ensayo:	Gravimétrico/volumétrico
Medidas de volumen/puente-báscula utilizadas — m <sup>3</sup> o kg:	
Conductividad del agua (solo medidores de inducción electromagnética) — S/cm:	
Tramo de tubería recta antes del medidor (o múltiple) — mm:	
Tramo de tubería recta después del medidor (o múltiple) — mm:	
Diámetro nominal DN de tubería antes y después del medidor (o múltiple) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

**Lecturas realizadas durante el ensayo**

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_

NOTA Las lecturas se registran cada 24 h o cada período más corto si el ensayo está subdividido así.

**Condiciones ambientales al inicio**

Temperatura ambiente (°C)	Humedad relativa ambiente (%)	Presión atmosférica ambiente MPa (bar)	Hora

Fecha	Hora	Observador	Presión aguas arriba MPa (bar)	Presión aguas abajo MPa (bar)	Temp. aguas arriba (°C)	Caudal real (m <sup>3</sup> /h)	Lectura del medidor (m <sup>3</sup> )	Volumen total descargado (m <sup>3</sup> )	Período total (h)
						Totales al término del ensayo =			
						Volumen mínimo descargado <sup>a</sup> =			

Comentarios:

a Para medidores con  $Q_3 \leq 16 \text{ m}^3/\text{h}$ , el período total = 100 h con  $Q_4$  (el volumen mínimo descargado al término del ensayo es  $[Q_4] \times 100$ , expresado en m<sup>3</sup>, donde  $[Q_4]$  es el número igual al valor de  $Q_4$ , expresado en m<sup>3</sup>/h).  
 Para medidores con  $Q_3 > 16 \text{ m}^3/\text{h}$ , el período total = 800 h con  $Q_3$  (el volumen mínimo descargado al término del ensayo es  $[Q_3] \times 800$ , expresado en m<sup>3</sup>, donde  $[Q_3]$  es el número equivalente al valor de  $Q_3$ , expresado en m<sup>3</sup>/h) y 200 h con  $Q_4$  (el volumen mínimo descargado al término del ensayo es  $[Q_4] \times 200$ , expresado en m<sup>3</sup>) donde  $[Q_4]$  es el número equivalente al valor de  $Q_4$ , expresado en m<sup>3</sup>/h).

**Condiciones ambientales al término**

Temperatura ambiente (°C)	Humedad relativa ambiente (%)	Presión atmosférica ambiente MPa (bar)	Hora

Observador: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Errores (de indicación) medidos después del ensayo de flujo continuo**

**Nº de serie del medidor:** \_\_\_\_\_

Caudal real $Q$ (m <sup>3</sup> /h)	Presión de trabajo $p_w$ MPa (bar)	Temp. de trabajo $T_w$ (°C)	Lectura inicial $V_i(i)$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i(f)$ m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>a</sup> (%)	Error de variación de curva <sup>b</sup> $\bar{E}_m(B) - \bar{E}_m(A)$ (%)	EMP (de error de variación de curva) <sup>c</sup> (%)
d										
							$\bar{E}_{m2}$			
							$\bar{E}_{m3}$			
							$\bar{E}_m(B)$			
Comentarios:										
<p>a Para los valores del EMP, consultar PNMP 005-1:2018, 4.2. Para los criterios de aceptación, consultar PNMP 005-2:2018, 7.4.5.</p> <p>b <math>\bar{E}_m(A)</math> es el error intrínseco medio (de indicación). Ver informe de ensayo 5.3; <math>\bar{E}_m(B)</math> es el error medio (de indicación) medido después de este ensayo de flujo continuo (<math>=\bar{E}_{m2}</math> o <math>\bar{E}_{m3}</math>).</p> <p>c Para los valores del EMP y los criterios de aceptación, consultar PNMP 005-2:2018, 7.11.3.4.</p> <p>d Realizar un tercer ensayo si <math>Q = Q_1, Q_2</math> o <math>Q_3</math> o si para el primer o segundo ensayo el error del medidor se encuentra fuera del EMP (PNMP 005-2:2018, 7.4.5)</p>										

**4.5.10.3. Ensayo de flujo discontinuo (PNMP 005-2:2018, 7.11.2)**

**(Aplicable únicamente a los medidores de combinación)**

Nº de solicitud:	
Método de ensayo:	Gravimétrico/volumétrico
Medidas de volumen/puente-báscula utilizadas — m <sup>3</sup> o kg:	
Conductividad del agua (solo medidores de inducción electromagnética) — S/cm:	
Tramo de tubería recta antes del medidor (o múltiple) — mm:	
Tramo de tubería recta después del medidor (o múltiple) — mm:	
Diámetro nominal DN de tubería antes y después del medidor (o múltiple) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	
Caudal de conmutación especificado $Q_{x2}$	
Caudal de ensayo seleccionado (el mínimo es dos veces el caudal de conmutación $Q_{x2}$ )	

**Lecturas realizadas durante el ensayo**

**Nº de serie del medidor:** \_\_\_\_\_

NOTA Las lecturas se registran cada 24 h o cada período más corto si el ensayo está subdividido así.

**Condiciones ambientales al inicio**

Temperatura ambiente (°C)	Humedad relativa ambiente (%)	Presión atmosférica ambiente MPa (bar)	Hora

Fecha	Hora	Observador	Presión aguas arriba MPa (bar)	Presión aguas abajo MPa (bar)	Temp. aguas arriba (°C)	Caudal real (m <sup>3</sup> /h)	Lectura del medidor (m <sup>3</sup> )	Períodos del ciclo de flujo - s				Volumen total descargado (m <sup>3</sup> )	Nº total de ciclos de flujo	
								subida	activado	bajada	desactivado			
								Totales al término del ensayo =						
								Total teórico <sup>a</sup> =						

<sup>a</sup> El volumen teórico mínimo que ha pasado por los medidores durante el ensayo es igual a  $0.5 \times Q_1 \times 50000 \times 32 / 3600$  expresado en m<sup>3</sup>. Número mínimo de ciclos de ensayo durante el ensayo = 50000.

**Condiciones ambientales al término**

Temperatura ambiente (°C)	Humedad relativa ambiente (%)	Presión atmosférica ambiente MPa (bar)	Hora

Comentarios:

Observador: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Errores (de indicación) medidos después del ensayo de flujo discontinuo**

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_

Caudal real $Q$ (m <sup>3</sup> /h)	Presión de trabajo $p_w$ MPa (bar)	Temp. de trabajo $T_w$ (°C)	Lectura inicial $V_i(i)$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i(f)$ m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>a</sup> (%)	Error de variación de curva <sup>b</sup> $\bar{E}_m(B) - \bar{E}_m(A)$ (%)	EMP (de error de variación de curva) <sup>c</sup> (%)
d										
						$\bar{E}_{m2}$				
						$\bar{E}_{m3}$				
						$\bar{E}_m(B)$				

Comentarios:

a Para los valores del EMP, consultar PNMP 005-1:2018, 4.2. Para los criterios de aceptación, consultar PNMP 005-2:2018, 7.4.5.

b  $\bar{E}_m(A)$  es el error intrínseco medio (de indicación). Ver informe de ensayo 5.3;  $\bar{E}_m(B)$  es el error medio (de indicación) medido después de este ensayo de flujo discontinuo ( $=\bar{E}_{m2}$  o  $\bar{E}_{m3}$ ).

c Para los valores del EMP y los criterios de aceptación, consultar PNMP 005-2:2018, 7.11.3.4.

d Realizar un tercer ensayo si  $Q = Q_1, Q_2$  o  $Q_3$  o si para el primer o segundo ensayo el error del medidor se encuentra fuera del EMP (PNMP 005-2:2018, 7.4.5)

**4.5.11 Ensayo de campo magnético estático (PNMP 005-2:2018, 7.12, 8.16)**

Nº de solicitud: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

	Inicio	Término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiente:			%
Presión atmosférica ambiente:			MPa
Hora:			

Método de ensayo:	Gravimétrico/volumétrico
Medidas de volumen/puente-báscula utilizadas — m <sup>3</sup> o kg:	
Conductividad del agua (solo medidores de inducción electromagnética) — S/cm:	
Tramo de tubería recta antes del medidor (o múltiple) — mm:	
Tramo de tubería recta después del medidor (o múltiple) — mm:	
Diámetro nominal DN de tubería antes y después del medidor (o múltiple) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 1): \_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 2): \_\_

Condiciones de aplicación	Caudal nominal (m <sup>3</sup> /h)	Caudal real (m <sup>3</sup> /h)	Presión de alimentación inicial MPa (bar)	Temperatura inicial del agua de entrada (°C)	Lectura inicial V <sub>i(i)</sub> m <sup>3</sup>	Lectura final V <sub>i(f)</sub> m <sup>3</sup>	Volumen indicado V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	Volumen real V <sub>a</sub> (m <sup>3</sup> )	Error del medidor E <sub>m</sub> (%)	EMP <sup>a</sup> (%)
Ubicación 1	Q <sub>3</sub>									
Ubicación 2 (opcional)	Q <sub>3</sub>									
Ubicación 3 (opcional)	Q <sub>3</sub>									

Comentarios: Registrar la ubicación del imán.

a En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es un subconjunto separable, el EMP debe ser definido por el fabricante (PNMP 005-2:2018, 9.4).



### **Requisitos**

Requisito 1: Si el eje del flujo es vertical, se debe indicar la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2: Si el eje del flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que forma parte del cuerpo de éste, se debe proporcionar la ubicación del dispositivo indicador (al costado o en la parte superior del medidor).

**4.5.11. Ensayos a los dispositivos auxiliares de un medidor de agua (PNMP 005-2:2018, 7.13)**

Nº de solicitud: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

	Inicio	Término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiente:			%
Presión atmosférica ambiente:			MPa
Hora:			

Método de ensayo:	Gravimétrico/volumétrico
Medidas de volumen/puente-báscula utilizadas — m <sup>3</sup> o kg:	
Conductividad del agua (solo medidores de inducción electromagnética) — S/cm:	
Tramo de tubería recta antes del medidor (o múltiple) — mm:	
Tramo de tubería recta después del medidor (o múltiple) — mm:	
Díámetro nominal DN de tubería antes y después del medidor (o múltiple) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 3): \_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 4): \_\_

Caudal real $Q$ (m <sup>3</sup> /h)	Presión de alimentación inicial MPa (bar)	Temperatura del agua $T_w$ (°C)	Lectura inicial $V_i(i)$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i(f)$ m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>a</sup> (%)
b								
						$\bar{E}_{m2}$		
						$\bar{E}_{m3}$		
							Desviación estándar (%)	EMP/3 <sup>a</sup> (%)
						$s^{cd}$		
<p>a En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es un subconjunto separable, el EMP debe ser definido por el fabricante (PNMP 005-2:2018, 9.4). Para los criterios de aceptación, consultar PNMP 005-2:2018, 7.4.5.</p> <p>b Realizar un tercer ensayo si <math>Q = Q_1, Q_2</math> o <math>Q_3</math> o si para el primer o segundo ensayo el error del medidor se encuentra fuera del EMP (PNMP 005-2:2018, 7.4.5)</p> <p>c Calcular la desviación estándar si <math>Q = Q_1, Q_2</math> o <math>Q_3</math> (PNMP 005-2:2018, 7.4.5).</p> <p>d Desviación estándar de tres mediciones del error (de indicación) realizadas con el mismo caudal nominal.</p>								

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 3): \_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 4): \_\_

Caudal real $Q$ (m <sup>3</sup> /h)	Presión de alimentación inicial MPa (bar)	Temperatura del agua $T_w$ (°C)	Lectura inicial $V_i(i)$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i(f)$ m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>a</sup> (%)
b								
						$\bar{E}_{m2}$		
						$\bar{E}_{m3}$		
							Desviación estándar (%)	EMP/3 <sup>a</sup> (%)
						$s$ <sup>cd</sup>		
<p>a En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es un subconjunto separable, el EMP debe ser definido por el fabricante (PNMP 005-2:2018, 9.4). Para los criterios de aceptación, consultar PNMP 005-2:2018, 7.4.5.</p> <p>b Realizar un tercer ensayo si <math>Q = Q_1, Q_2</math> o <math>Q_3</math> o si para el primer o segundo ensayo el error del medidor se encuentra fuera del EMP (PNMP 005-2:2018, 7.4.5)</p> <p>c Calcular la desviación estándar si <math>Q = Q_1, Q_2</math> o <math>Q_3</math> (PNMP 005-2:2018, 7.4.5).</p> <p>d Desviación estándar de tres mediciones del error (de indicación) realizadas con el mismo caudal nominal.</p>								

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 3): \_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 4): \_\_

Caudal real $Q$ (m <sup>3</sup> /h)	Presión de alimentación inicial MPa (bar)	Temperatura del agua $T_w$ (°C)	Lectura inicial $V_i(i)$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i(f)$ m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>a</sup> (%)
b								
						$\bar{E}_{m2}$		
						$\bar{E}_{m3}$		
							Desviación estándar %	EMP/3 <sup>a</sup> %
						$s^{cd}$		
<p>a En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es un subconjunto separable, el EMP debe ser definido por el fabricante (PNMP 005-2:2018, 9.4). Para los criterios de aceptación, consultar PNMP 005-2:2018, 7.4.5.</p> <p>b Realizar un tercer ensayo si <math>Q = Q_1, Q_2</math> o <math>Q_3</math> o si para el primer o segundo ensayo el error del medidor se encuentra fuera del EMP (PNMP 005-2:2018, 7.4.5)</p> <p>c Calcular la desviación estándar si <math>Q = Q_1, Q_2</math> o <math>Q_3</math> (PNMP 005-2:2018, 7.4.5).</p> <p>d Desviación estándar de tres mediciones del error (de indicación) realizadas con el mismo caudal nominal.</p>								

## Requisitos

Requisito 1: Se deben añadir las tablas para cada caudal de acuerdo con PNMP 005-2:2018, 7.4.4.

Requisito 2: En el caso de medidores no marcados con “H” o “V”, se debe proporcionar las tablas para cada orientación, según se especifica en PNMP 005-2:2018, 7.4.2.2.7.5.

Requisito 3: Si el eje del flujo es vertical, se debe indicar la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 4: Si el eje del flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que forma parte del cuerpo de éste, se debe proporcionar la ubicación del dispositivo indicador (al costado o en la parte superior del medidor).

Comentarios:

**4.6. Ensayos de evaluación de tipo (para medidores de agua electrónicos y medidores de agua mecánicos equipados con componentes electrónicos)**

**4.6.1. Calor seco (sin condensación) (PNMP 005-2:2018, 8.2)**

Nº de solicitud: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

	Inicio	Término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiente:			%
Presión atmosférica ambiente:			MPa
Hora:			

Método de ensayo:	Gravimétrico/volumétrico
Medidas de volumen/puente-báscula utilizadas — m <sup>3</sup> o kg:	
Conductividad del agua (solo medidores de inducción electromagnética) — S/cm:	
Tramo de tubería recta antes del medidor (o múltiple) — mm:	
Tramo de tubería recta después del medidor (o múltiple) — mm:	
Diámetro nominal DN de tubería antes y después del medidor (o múltiple) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 1): \_\_\_\_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 2): \_\_\_\_\_

Condiciones de aplicación	Caudal real o simulado (m <sup>3</sup> /h)	Presión de trabajo <sup>a</sup> $P_w$ MPa (bar)	Temperatura de trabajo <sup>a</sup> $T_w$ (°C)	Lectura inicial $V_i(i)$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i(j)$ m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>b</sup> (%)
20 °C									
55 °C									
20 °C									

Comentarios:

a Se deben registrar la temperatura y la presión utilizando un dispositivo de registro de datos para asegurar la conformidad con la norma IEC pertinente.

b En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es una parte separable del medidor de agua, el EMP debe ser definido por el fabricante (PNMP 005-2:2018, 9.4).

### **Requisitos**

Requisito 1: Si el eje del flujo es vertical, se debe indicar la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2: Si el eje del flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que forma parte del cuerpo de éste, se debe proporcionar la ubicación del dispositivo indicador (al costado o en la parte superior del medidor).

**4.6.2. Frío (PNMP 005-2:2018, 8.3)**

Nº de solicitud: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

	Inicio	Término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiente:			%
Presión atmosférica ambiente:			MPa
Hora:			

Método de ensayo:	Gravimétrico/volumétrico
Medidas de volumen/puente-báscula utilizadas — m <sup>3</sup> o kg:	
Conductividad del agua (solo medidores de inducción electromagnética) — S/cm:	
Tramo de tubería recta antes del medidor (o múltiple) — mm:	
Tramo de tubería recta después del medidor (o múltiple) — mm:	
Diámetro nominal DN de tubería antes y después del medidor (o múltiple) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Clase ambiental: \_\_\_\_\_

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 1): \_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 2): \_\_

Condiciones de aplicación	Caudal real o simulado (m <sup>3</sup> /h)	Presión de trabajo <sup>a</sup> $p_w$ MPa (bar)	Temperatura de trabajo <sup>a</sup> $T_w$ (°C)	Lectura inicial $V_i(i)$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i(j)$ m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>b</sup> (%)
20 °C									
+5 °C o -25 °C									
20 °C									

Comentarios:

a Se deben registrar la temperatura y la presión utilizando un dispositivo de registro de datos para asegurar la conformidad con la norma IEC pertinente.

b En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es una parte separable del medidor de agua, el EMP debe ser definido por el fabricante (PNMP 005-2:2018, 9.4).



### **Requisitos**

Requisito 1: Si el eje del flujo es vertical, se debe indicar la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2: Si el eje del flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que forma parte del cuerpo de éste, se debe proporcionar la ubicación del dispositivo indicador (al costado o en la parte superior del medidor).

**4.6.3. Ensayo cíclico de calor húmedo (con condensación) (PNMP 005-2:2018, 8.4)**

Nº de solicitud: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

	Inicio	Término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiente:			%
Presión atmosférica ambiente:			MPa
Hora:			

Método de ensayo:	Gravimétrico/volumétrico
Medidas de volumen/puente-báscula utilizadas — m <sup>3</sup> o kg:	
Conductividad del agua (solo medidores de inducción electromagnética) — S/cm:	
Tramo de tubería recta antes del medidor (o múltiple) — mm:	
Tramo de tubería recta después del medidor (o múltiple) — mm:	
Diámetro nominal DN de tubería antes y después del medidor (o múltiple) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Clase ambiental: \_\_\_\_\_

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 1): \_\_\_\_\_

Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 2): \_\_\_\_\_

Condiciones de aplicación	Caudal real o simulado $Q$ (m <sup>3</sup> /h)	Presión de trabajo $P_w$ MPa (bar)	Temperatura de trabajo <sup>a</sup> $T_w$ (°C)	Lectura inicial $V_i(i)$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i(j)$ m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>b</sup> (%)	Falla $E_{m2} - E_{m1}$ (%)	Falla significativa (%)	ESE funciona correctamente
Condiciones de referencia 1) Antes de los ciclos										—	—	—
Preacondicionar el medidor. Aplicar los ciclos de calor húmedo (duración de 24 h), dos ciclos entre 25 °C y 40 °C (clase ambiental B) o 55 °C (clases ambientales O y M).												
2) Después de los ciclos												sí no
Comentarios:												
a Se deben registrar la temperatura y la presión utilizando un dispositivo de registro de datos para asegurar la conformidad con la norma IEC pertinente.												
b En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es una parte separable del medidor de agua, el EMP debe ser definido por el fabricante (PNMP 005-2:2018, 9.4).												

### **Requisitos**

Requisito 1: Si el eje del flujo es vertical, se debe indicar la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2: Si el eje del flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que forma parte del cuerpo de éste, se debe proporcionar la ubicación del dispositivo indicador (al costado o en la parte superior del medidor).

**4.6.4. Variación de la alimentación eléctrica (PNMP 005-2:2018, 8.5)**

**4.6.4.1. Generalidades**

Nº de solicitud: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

	Inicio	Término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiente:			%
Presión atmosférica ambiente:			MPa
Hora:			

Método de ensayo:	Gravimétrico/volumétrico
Medidas de volumen/puente-báscula utilizadas — m <sup>3</sup> o kg:	
Conductividad del agua (solo medidores de inducción electromagnética) — S/cm:	
Tramo de tubería recta antes del medidor (o múltiple) — mm:	
Tramo de tubería recta después del medidor (o múltiple) — mm:	
Diámetro nominal DN de tubería antes y después del medidor (o múltiple) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

**4.6.4.2. Medidores alimentados con corriente alterna directa de red (monofásica) o por convertidores de CA/CC (PNMP 005-2:2018, 8.5.2)**

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 1): \_\_\_\_\_

Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 2): \_\_\_\_\_

Condiciones de aplicación (tensión simple)	$U_i$ V	Caudal real o simulado (m <sup>3</sup> /h)	Presión de trabajo $p_w$ MPa (bar)	Temperatura de trabajo $T_w$ (°C)	Lectura inicial $V_i(i)$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i(j)$ m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>a</sup> (%)
$U_{nom} + 10\%$										
$f_{nom} + 2\%$										
$U_{nom} - 15\%$										
$f_{nom} - 2\%$										

Comentarios:

a En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es una parte separable del medidor de agua, el EMP debe ser definido por el fabricante (PNMP 005-2:2018, 9.4).

**Requisitos**

Requisito 1: Si el eje del flujo es vertical, se debe indicar la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2: Si el eje del flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que forma parte del cuerpo de éste, se debe proporcionar la ubicación del dispositivo indicador (al costado o en la parte superior del medidor).

**4.6.4.3. Medidores alimentados por baterías primarias o por tensión continua externa (PNMP 005-2:2018, 8.5.3)**

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 1): \_\_\_\_\_

Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 2): \_\_\_\_\_

Condiciones de aplicación (tensión simple)	$U_i$ V	Caudal real o simulado ( $m^3/h$ )	Presión de trabajo $p_w$ MPa (bar)	Temperatura de trabajo $T_w$ (°C)	Lectura inicial $V_i(i) m^3$	Lectura final $V_i(j) m^3$	Volumen indicado $V_i (m^3)$	Volumen real $V_a (m^3)$	Error del medidor $E_m (%)$	EMP <sup>a</sup> (%)
$U_{max}$										
$U_{min}$										
Comentarios:										
a En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es una parte separable del medidor de agua, el EMP debe ser definido por el fabricante (PNMP 005-2:2018, 9.4).										

**Requisitos**

Requisito 1: Si el eje del flujo es vertical, se debe indicar la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2: Si el eje del flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que forma parte del cuerpo de éste, se debe proporcionar la ubicación del dispositivo indicador (al costado o en la parte superior del medidor).

**4.6.5. Vibraciones (aleatorias) (PNMP 005-2:2018, 8.6)**

Nº de solicitud: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

	Inicio	Término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiente:			%
Presión atmosférica ambiente:			MPa
Hora:			

Método de ensayo:	Gravimétrico/volumétrico
Medidas de volumen/puente-báscula utilizadas — m <sup>3</sup> o kg:	
Conductividad del agua (solo medidores de inducción electromagnética) — S/cm:	
Tramo de tubería recta antes del medidor (o múltiple) — mm:	
Tramo de tubería recta después del medidor (o múltiple) — mm:	
Diámetro nominal DN de tubería antes y después del medidor (o múltiple) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Clase ambiental: \_\_\_\_\_

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 1): \_\_\_\_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 2): \_\_\_\_\_

Condiciones de aplicación	Caudal real o simulado Q (m <sup>3</sup> /h)	Presión de trabajo $p_w$ MPa (bar)	Temperatura de trabajo $T_w$ (°C)	Lectura inicial $V_i(i)$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i(j)$ m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>a</sup> (%)	Falla $E_{m2} - E_{m1}$ (%)	Falla significativa (%)	ESE funciona correctamente
Condiciones de referencia												
1) Antes de las vibraciones										-	-	-
Aplicar las vibraciones aleatorias al ESE, dentro del alcance de frecuencia de 10 a 150 Hz, en tres ejes perpendiculares entre sí, para un período de por lo menos 2 min por eje. Nivel de RMS total: 7 m.s <sup>-2</sup> . Nivel de densidad espectral de aceleración (ASD) de 10 a 20 Hz = 1 m2.s <sup>-3</sup> y de 20 a 150 Hz = -3 dB/octava.												
2) Después de las vibraciones												sí no
Comentarios:												
a En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es una parte separable del medidor de agua, el EMP debe ser definido por el fabricante (PNMP 005-2:2018, 9.4).												

### **Requisitos**

Requisito 1: Si el eje del flujo es vertical, se debe indicar la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2: Si el eje del flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que forma parte del cuerpo de éste, se debe proporcionar la ubicación del dispositivo indicador (al costado o en la parte superior del medidor).



**4.6.6 Sacudidas mecánicas (PNMP 005-2:2018, 8.7)**

N° de solicitud: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

	Inicio	Término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiente:			%
Presión atmosférica ambiente:			MPa
Hora:			

Método de ensayo:	Gravimétrico/volumétrico
Medidas de volumen/puente-báscula utilizadas — m <sup>3</sup> o kg:	
Conductividad del agua (solo medidores de inducción electromagnética) — S/cm:	
Tramo de tubería recta antes del medidor (o múltiple) — mm:	
Tramo de tubería recta después del medidor (o múltiple) — mm:	
Diámetro nominal DN de tubería antes y después del medidor (o múltiple) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Clase ambiental: \_\_\_\_\_

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 1): \_\_\_\_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 2): \_\_\_\_\_

Condiciones de aplicación	Caudal real o simulado $Q$ m <sup>3</sup> /h	Presión de trabajo $p_w$ MPa (bar)	Temperatura de trabajo $T_w$ (°C)	Lectura inicial $V_i(i)$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i(j)$ m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>a</sup> (%)	Falla $E_{m2}$ – $E_{m1}$ (%)	Falla significativa (%)	ESE funciona correctamente	
Condiciones de referencia													
1) Antes de la sacudida										–	–	–	–
Colocar el ESE sobre una superficie plana rígida en su posición normal de uso e inclinarlo en un borde inferior hasta que el borde opuesto de éste se encuentre 50 mm por encima de la superficie rígida. El ángulo formado por la parte inferior del ESE y la superficie de ensayo no debe exceder de 30°. Dejar que el ESE caiga libremente sobre la superficie rígida. Repetir el ensayo para cada borde inferior del ESE.													
2) Después de la sacudida												sí	no
Comentarios:													
a En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es una parte separable del medidor de agua, el EMP debe ser definido por el fabricante (PNMP 005-2:2018, 9.4).													

## Requisitos

Requisito 1: Si el eje del flujo es vertical, se debe indicar la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2: Si el eje del flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que forma parte del cuerpo de éste, se debe proporcionar la ubicación del dispositivo indicador (al costado o en la parte superior del medidor).

**4.6.7 Caídas de tensión de la red de CA, interrupciones breves y variaciones de tensión (PNMP 005-2:2018, 8.8)**

Nº de solicitud: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

	Inicio	Término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiente:			%
Presión atmosférica ambiente:			MPa
Hora:			

Método de ensayo:	Gravimétrico/volumétrico
Medidas de volumen/puente-báscula utilizadas — m <sup>3</sup> o kg:	
Conductividad del agua (solo medidores de inducción electromagnética) — S/cm:	
Tramo de tubería recta antes del medidor (o múltiple) — mm:	
Tramo de tubería recta después del medidor (o múltiple) — mm:	
Diámetro nominal DN de tubería antes y después del medidor (o múltiple) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

**Medidores alimentados con corriente alterna directa (monofásica) de red**

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 1): \_\_\_\_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 2): \_\_\_\_\_

Condiciones de aplicación	Caudal real o simulado $Q$ (m <sup>3</sup> /h)	Presión de trabajo $p_w$ MPa (bar)	Temperatura de trabajo $T_w$ (°C)	Lectura inicial $V_i(i)$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i(j)$ m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>a</sup> (%)	Falla $E_{m2} - E_{m1}$ (%)	Falla significativa <sup>b</sup> (%)	ESE funciona correctamente
Condiciones de referencia	Sin reducciones de tensión.											
1) Antes de reducciones de tensión										-	-	-
2) Después de reducciones de tensión	Interrupciones y reducciones de tensión según se indica en PNMP 005-2:2018, 8.8.											
												sí no
Comentarios:												
a En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es una parte separable del medidor de agua, el EMP debe ser definido por el fabricante (PNMP 005-2:2018, 9.4).												
b La falla significativa es igual a la mitad del EMP en la zona superior de caudal.												

### **Requisitos**

Requisito 1: Si el eje del flujo es vertical, se debe indicar la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2: Si el eje del flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que forma parte del cuerpo de éste, se debe proporcionar la ubicación del dispositivo indicador (al costado o en la parte superior del medidor).

#### 4.6.8 Transitorios eléctricos en las líneas de señales (PNMP 005-2:2018, 8.9)

Nº de solicitud: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

	Inicio	Término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiente:			%
Presión atmosférica ambiente:			MPa
Hora:			

Método de ensayo:	Gravimétrico/volumétrico
Medidas de volumen/puente-báscula utilizadas — m <sup>3</sup> o kg:	
Conductividad del agua (solo medidores de inducción electromagnética) — S/cm:	
Tramo de tubería recta antes del medidor (o múltiple) — mm:	
Tramo de tubería recta después del medidor (o múltiple) — mm:	
Diámetro nominal DN de tubería antes y después del medidor (o múltiple) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

**Medidores que tienen elementos electrónicos y están equipados con puertos de entrada/salida y de comunicación (incluyendo sus cables externos)**

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 1): \_\_\_\_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 2): \_\_\_\_\_

Condiciones de aplicación	Caudal real o simulado $Q$ (m <sup>3</sup> /h)	Presión de trabajo $P_w$ MPa (bar)	Temperatura de trabajo $T_w$ (°C)	Lectura inicial $V_i(i)$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i(j)$ m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>a</sup> (%)	Falla $E_{m2} - E_{m1}$ (%)	Falla significativa <sup>b</sup> (%)	ESE funciona correctamente		
Condiciones de referencia														
1) Antes de transitorios eléctricos											-	-	-	-
Cada pico de tensión debe tener una amplitud (positiva o negativa) de 0,5 kV para los instrumentos de la clase ambiental E1 o 1 kV para los instrumentos de la clase ambiental E2 (ver PNMP 005-2:2018, 8.1.3), en fase aleatoria, con un tiempo de subida de 5 ns y una duración de semiamplitud de 50 ns.														
2) Después de transitorios eléctricos													sí	no
Comentarios:														
a En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es una parte separable del medidor de agua, el EMP debe ser definido por el fabricante (PNMP 005-2:2018, 9.4).														
b La falla significativa es igual a la mitad del EMP en la zona superior de caudal.														

**Requisitos**

Requisito 1: Si el eje del flujo es vertical, se debe indicar la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2: Si el eje del flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que forma parte del cuerpo de éste, se debe proporcionar la ubicación del dispositivo indicador (al costado o en la parte superior del medidor).

**4.6.9 Transitorios eléctricos en la red de CA y CC (PNMP 005-2:2018, 8.10)**

N° de solicitud: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

	Inicio	Término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiente:			%
Presión atmosférica ambiente:			MPa
Hora:			

Método de ensayo:	Gravimétrico/volumétrico
Medidas de volumen/puente-báscula utilizadas — m <sup>3</sup> o kg:	
Conductividad del agua (solo medidores de inducción electromagnética) — S/cm:	
Tramo de tubería recta antes del medidor (o múltiple) — mm:	
Tramo de tubería recta después del medidor (o múltiple) — mm:	
Diámetro nominal DN de tubería antes y después del medidor (o múltiple) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

### Medidores alimentados por corriente alterna directa (monofásica) de red

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 1): \_\_\_\_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 2): \_\_\_\_\_

Condiciones de aplicación	Caudal real o simulado $Q$ (m <sup>3</sup> /h)	Presión de trabajo $p_w$ MPa (bar)	Temperatura de trabajo $T_w$ (°C)	Lectura inicial $V_i(i)$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i(j)$ m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen en real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>a</sup> (%)	Falla $E_{m2} - E_{m1}$ (%)	Falla significativa <sup>b</sup> (%)	ESE funciona correctamente	
Condiciones de referencia													
1) Antes de transitorios eléctricos	Sin ruido significativo en la alimentación eléctrica de red.												
2) Después de transitorios eléctricos	Transitorios eléctricos en fase aleatoria (amplitud de pico E1 — 1 000 V de ambiente electromagnético, amplitud de pico E2 — 2 000 V de ambiente electromagnético) aplicados en modo asimétrico asíncrono (modo común).											sí	no
Comentarios:													
a	En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es una parte separable del medidor de agua, el EMP debe ser definido por el fabricante (PNMP 005-2:2018, 9.4).												
b	La falla significativa es igual a la mitad del EMP en la zona superior de caudal.												

### Requisitos

Requisito 1: Si el eje del flujo es vertical, se debe indicar la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2: Si el eje del flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que forma parte del cuerpo de éste, se debe proporcionar la ubicación del dispositivo indicador (al costado o en la parte superior del medidor).



**4.6.10 Descargas electrostáticas (PNMP 005-2:2018, 8.11)**

Nº de solicitud: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

	Inicio	Término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiente:			%
Presión atmosférica ambiente:			MPa
Hora:			

Método de ensayo:	Gravimétrico/volumétrico
Medidas de volumen/puente-báscula utilizadas — m <sup>3</sup> o kg:	
Conductividad del agua (solo medidores de inducción electromagnética) — S/cm:	
Tramo de tubería recta antes del medidor (o múltiple) — mm:	
Tramo de tubería recta después del medidor (o múltiple) — mm:	
Diámetro nominal DN de tubería antes y después del medidor (o múltiple) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 1): \_\_\_\_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 2): \_\_\_\_\_

Condiciones de aplicación	Caudal real o simulado $Q$ (m <sup>3</sup> /h)	Presión de trabajo $p_w$ MPa (bar)	Temperatura de trabajo $T_w$ (°C)	Lectura inicial $V_i(i)$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i(j)$ m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen en real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>a</sup> (%)	Falla $E_{m2} - E_{m1}$ (%)	Falla significativa <sup>b</sup> (%)	ESE funciona correctamente	
Condiciones de referencia (no hay descargas)										–	–	–	–
2) Punto de descarga <sup>c</sup>	Modo <sup>d</sup>											sí	no
	C A											sí	no
	C A											sí	no
	C A											sí	no
	C A											sí	no
Comentarios:													
a En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es una parte separable del medidor de agua, el EMP debe ser definido por el fabricante (PNMP 005-2:2018, 9.4).													
b La falla significativa es igual a la mitad del EMP en la zona superior de caudal.													
c Indicar mediante planos si es necesario.													
d C — descarga por contacto (6 kV); A — descarga en el aire (8 kV).													

## Requisitos

Requisito 1: Si el eje del flujo es vertical, se debe indicar la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2: Si el eje del flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que forma parte del cuerpo de éste, se debe proporcionar la ubicación del dispositivo indicador (al costado o en la parte superior del medidor).

**4.6.11 Campos electromagnéticos radiados (PNMP 005-2:2018, 8.12)**

Nº de solicitud: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

	Inicio	Término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiente:			%
Presión atmosférica ambiente:			MPa
Hora:			

Método de ensayo:	Gravimétrico/volumétrico
Medidas de volumen/puente-báscula utilizadas — m <sup>3</sup> o kg:	
Conductividad del agua (solo medidores de inducción electromagnética) — S/cm:	
Tramo de tubería recta antes del medidor (o múltiple) — mm:	
Tramo de tubería recta después del medidor (o múltiple) — mm:	
Diámetro nominal DN de tubería antes y después del medidor (o múltiple) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 1): \_\_\_\_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 2): \_\_\_\_\_

Condiciones de ensayo	Polarización de antena vertical/horizontal		Caudal real o simulado (m <sup>3</sup> /h)	Presión de trabajo $p_w$ (MPa (bar))	Temperatura de trabajo $T_w$ (°C)	Lectura inicial $V_i(i)$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i(f)$ m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>a</sup> (%)	Falla $E_{m2} - E_{m1}$ (%)	Falla significativa <sup>b</sup> (%)	ESE funciona correctamente	
														sí	no
1) Condiciones de referencia (no hay perturbación)	V	H										-	-	-	-
2) Perturbación	V	H												sí	no
26-40 MHz	V	H												sí	no
40-60 MHz	V	H												sí	no
60-80 MHz	V	H												sí	no
80-100 MHz	V	H												sí	no
100-120 MHz	V	H												sí	no
120-144 MHz	V	H												sí	no
144-150 MHz	V	H												sí	no
150-160 MHz	V	H												sí	no
160-180 MHz	V	H												sí	no
180-200 MHz	V	H												sí	no
200-250 MHz	V	H												sí	no
250-350 MHz	V	H												sí	no
350-400 MHz	V	H												sí	no
400-435 MHz	V	H												sí	no
435-500 MHz	V	H												sí	no
500-600 MHz	V	H												sí	no
600-700 MHz	V	H												sí	no
700-800 MHz	V	H												sí	no
800-934 MHz	V	H												sí	no
934-1 000 MHz	V	H												sí	no
1 000-1 400 MHz	V	H												sí	no
1 400-2 000 MHz	V	H												sí	no

Comentarios:

a En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es una parte separable de un medidor de agua, el EMP debe ser definido por el fabricante (PNMP 005-2:2018, 9.4).

b La falla significativa es igual a la mitad del EMP en la zona superior de caudal.

## Requisitos

Requisito 1: Si el eje del flujo es vertical, se debe indicar la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2: Si el eje del flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que forma parte del cuerpo de éste, se debe proporcionar la ubicación del dispositivo indicador (al costado o en la parte superior del medidor).

**4.6.12 Campos electromagnéticos conducidos (PNMP 005-2:2018, 8.13)**

Nº de solicitud: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

	Inicio	Término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiente:			%
Presión atmosférica ambiente:			MPa
Hora:			

Método de ensayo:	Gravimétrico/volumétrico
Medidas de volumen/puente-báscula utilizadas — m <sup>3</sup> o kg:	
Conductividad del agua (solo medidores de inducción electromagnética) — S/cm:	
Tramo de tubería recta antes del medidor (o múltiple) — mm:	
Tramo de tubería recta después del medidor (o múltiple) — mm:	
Diámetro nominal DN de tubería antes y después del medidor (o múltiple) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 1): \_\_\_\_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 2): \_\_\_\_\_

Condiciones de ensayo	Caudal real o simulado $Q$ (m <sup>3</sup> /h)	Presión de trabajo $P_w$ MPa (bar)	Temperatura de trabajo $T_w$ (°C)	Lectura inicial $V_i(i)$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i(f)$ m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>a</sup> (%)	Falla $E_{m2} - E_{m1}$ (%)	Falla significativa <sup>b</sup> (%)	ESE funciona correctamente	
												sí	no
1) Condiciones de referencia (no hay perturbación)										-	-	-	-
2) Perturbación													
0,15-0,30 MHz												sí	no
0,30-0,57 MHz												sí	no
0,57-1,1 MHz												sí	no
1,1-2,2 MHz												sí	no
2,2-3,9 MHz												sí	no
3,9-7,5 MHz												sí	no
7,5-14 MHz												sí	no
14-30 MHz												sí	no
30-50 MHz												sí	no
50-80 MHz												sí	no

Comentarios:

a En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en PNMP 005-1:2018, 2013.4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es una parte separable del medidor de agua, el EMP debe ser definido por el fabricante (PNMP 005-2:2018, 9.4).

b La falla significativa es igual a la mitad del EMP en la zona superior de caudal.

## Requisitos

Requisito 1: Si el eje del flujo es vertical, se debe indicar la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2: Si el eje del flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que forma parte del cuerpo de éste, se debe proporcionar la ubicación del dispositivo indicador (al costado o en la parte superior del medidor).

**4.6.13 Sobretensiones en las líneas de señales, datos y control (PNMP 005-1:2018, 8.14) (aplicable únicamente a la clase ambiental E2)**

Nº de solicitud: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

	Inicio	Término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiente:			%
Presión atmosférica ambiente:			MPa
Hora:			

Método de ensayo:	Gravimétrico/volumétrico
Medidas de volumen/puente-báscula utilizadas — m <sup>3</sup> o kg:	
Conductividad del agua (solo medidores de inducción electromagnética) — S/cm:	
Tramo de tubería recta antes del medidor (o múltiple) — mm:	
Tramo de tubería recta después del medidor (o múltiple) — mm:	
Diámetro nominal DN de tubería antes y después del medidor (o múltiple) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 1): \_\_\_\_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 2): \_\_\_\_\_

Condiciones de ensayo		Caudal real o simulado $Q$ (m <sup>3</sup> /h)	Presión de trabajo $p_w$ MPa (bar)	Temperatura de trabajo $T_w$ (°C)	Lectura inicial $V_i(i)$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i(j)$ m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>a</sup> (%)	Falla $E_{m2} - E_{m1}$ (%)	Falla significativa <sup>b</sup> (%)	ESE funciona correctamente	
1) Condiciones de referencia (no hay sobretensiones)														
2) Sobre-tensión		Modo <sup>c</sup>												
Positivo	L	L											sí	no
	L	L											sí	no
	L	L											sí	no
Negativo	L	L											sí	no
	L	L											sí	no
	L	L											sí	no
Positivo	L	E											sí	no
	L	E											sí	no
	L	E											sí	no
Negativo	L	E											sí	no
	L	E											sí	no
	L	E											sí	no

Comentarios:

- a En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es una parte separable del medidor de agua, el EMP debe ser definido por el fabricante (PNMP 005-2:2018, 9.4).
- b La falla significativa es igual a la mitad del EMP en la zona superior de caudal.
- c L-L — sobretensión línea a línea; L-E — sobretensión línea a tierra.



### **Requisitos**

Requisito 1: Si el eje del flujo es vertical, se debe indicar la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2: Si el eje del flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que forma parte del cuerpo de éste, se debe proporcionar la ubicación del dispositivo indicador (al costado o en la parte superior del medidor).

**4.6.14 Sobretensiones en las líneas de la red de CA y CC (PNMP 005-2:2018, 8.15)  
(aplicable únicamente a la clase ambiental E2)**

Nº de solicitud: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

	Inicio	Término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiente:			%
Presión atmosférica ambiente:			MPa
Hora:			

Método de ensayo:	Gravimétrico/volumétrico
Medidas de volumen/puente-báscula utilizadas — m <sup>3</sup> o kg:	
Conductividad del agua (solo medidores de inducción electromagnética) — S/cm:	
Tramo de tubería recta antes del medidor (o múltiple) — mm:	
Tramo de tubería recta después del medidor (o múltiple) — mm:	
Diámetro nominal DN de tubería antes y después del medidor (o múltiple) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 1): \_\_\_\_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 2): \_\_\_\_\_

Condiciones de ensayo	Caudal real o simulado $Q$ (m <sup>3</sup> /h)	Presión de trabajo $p_w$ MPa (bar)	Temperatura de trabajo $T_w$ (°C)	Lectura inicial $V_i(i)$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i(j)$ m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>a</sup> (%)	Falla $E_{m2} - E_{m1}$ (%)	Falla significativa <sup>b</sup> (%)	ESE funciona correctamente
1) Condiciones de referencia (no hay sobretensiones)										—	—	—
2) Alimentación de CC	Modo <sup>c</sup>											
Positivo	L L											sí no
	L L											sí no
	L L											sí no
Negativo	L L											sí no
	L L											sí no
	L L											sí no
Positivo	L E											sí no
	L E											sí no
	L E											sí no
Negativo	L E											sí no
	L E											sí no
	L E											sí no

Comentarios:

a En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es una parte separable del medidor de agua, el EMP debe ser definido por el fabricante (PNMP 005-2:2018, 9.4).

b La falla significativa es igual a la mitad del EMP en la zona superior de caudal.

c L-L — sobretensión línea a línea; L-E — sobretensión línea a tierra.

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 1): \_\_\_\_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 2): \_\_\_\_\_

Condiciones de ensayo	Caudal real o simulado $Q$ (m <sup>3</sup> /h)	Presión de trabajo $p_w$ MPa (bar)	Temperatura de trabajo $T_w$ (°C)	Lectura inicial $V_i(i)$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i(j)$ m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>a</sup> (%)	Falla $E_{m2} - E_{m1}$ (%)	Falla significativa <sup>b</sup> (%)	ESE funciona correctamente
1) Condiciones de referencia (no hay sobretensiones)										-	-	-
<p>a En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en ISO 4064-1:2014 OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es una parte separable del medidor de agua, el EMP debe ser definido por el fabricante (ISO 4064-2:2014 OIML R 49-2:2013, 9.4).</p> <p>b La falla significativa es igual a la mitad del EMP en la zona superior de caudal.</p> <p>c L-L — sobretensión línea a línea; L-E — sobretensión línea a tierra.</p>												

Condiciones de ensayo	Caudal real o simulado $Q_{( )}$ m <sup>3</sup> /h	Presión de trabajo $p_w$ MPa (bar)	Temperatura de trabajo $T_w$ (°C)	Lectura inicial $V_i(i)$ (m <sup>3</sup> )	Lectura final $V_i(j)$ (m <sup>3</sup> )	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor $E_m$ (%)	EMP <sup>a</sup> (%)	Falla $E_{m2} - E_{m1}$ (%)	Falla significativa <sup>b</sup> (%)	ESE funciona correctamente
Tensión de alimentación de CA 0°	Modo <sup>c</sup>											
Positivo	L L											sí no
	L L											sí no
	L L											sí no
Negativo	L L											sí no
	L L											sí no
	L L											sí no
Positivo	L E											sí no
	L E											sí no
	L E											sí no
Negativo	L E											sí no
	L E											sí no
	L E											sí no
Tensión de alimentación de CA 90°	Modo <sup>c</sup>											
Positivo	L L											sí no
	L L											sí no
	L L											sí no
Negativo	L L											sí no
	L L											sí no
	L L											sí no
Positivo	L E											sí no
	L E											sí no
	L E											sí no
Negativo	L E											sí no
	L E											sí no
	L E											sí no
Comentarios:												
<p>a En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en ISO 4064-1:2014 OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es una parte separable del medidor de agua, el EMP debe ser definido por el fabricante (ISO 4064-2:2014 OIML R 49-2:2013, 9.4).</p> <p>b La falla significativa es igual a la mitad del EMP en la zona superior de caudal.</p> <p>c L-L — sobretensión línea a línea; L-E — sobretensión línea a tierra.</p>												

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 1): \_\_\_\_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 2): \_\_\_\_\_

Condiciones de ensayo		Caudal real o simulado $Q_c$ m <sup>3</sup> /h	Presión de trabajo $p_w$ MPa (bar)	Temperatura de trabajo $T_w$ °C	Lectura inicial $V_i(i)$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i(j)$ m <sup>3</sup>	Volumen indicado $V_i$ m <sup>3</sup>	Volumen real $V_a$ m <sup>3</sup>	Error del medidor $E_m$ %	EMP <sup>a</sup> %	Falla $E_{m(2)}$ - $E_{m(1)}$ %	Falla significativa <sup>b</sup> %	ESE funciona correctamente
1) Condiciones de referencia (no hay sobretensiones)											-	-	-
Tensión de alimentación de CA 180°	Modo <sup>c</sup>												
Positivo	L L												sí no
	L L												sí no
	L L												sí no
Negativo	L L												sí no
	L L												sí no
	L L												sí no
Positivo	L E												sí no
	L E												sí no
	L E												sí no
Negativo	L E												sí no
	L E												sí no
	L E												sí no
Tensión de alimentación de CA 270°	Modo <sup>c</sup>												
Positivo	L L												sí no
	L L												sí no
	L L												sí no
Negativo	L L												sí no
	L L												sí no
	L L												sí no
Positivo	L E												sí no
	L E												sí no
	L E												sí no
Negativo	L E												sí no
	L E												sí no
	L E												sí no
Comentarios:													
a En el caso de un medidor de agua completo, éste es el error máximo permisible definido en ISO 4064-1:2014 OIML R 49-1:2013, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor. Si el ESE es una parte separable del medidor de agua, el EMP debe ser definido por el fabricante (ISO 4064-2:2014 OIML R 49-2:2013, 9.4).													
b La falla significativa es igual a la mitad del EMP en la zona superior de caudal.													
c L-L — sobretensión línea a línea; L-E — sobretensión línea a tierra.													

## Requisitos

Requisito 1: Si el eje del flujo es vertical, se debe indicar la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2: Si el eje del flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que forma parte del cuerpo de éste, se debe proporcionar la ubicación del dispositivo indicador (al costado o en la parte superior del medidor).

**4.6.15 Ensayo de ausencia de flujo (PNMP 005-2:2018, 8.17)**

Nº de solicitud: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

	Inicio	Término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiente:			%
Presión atmosférica ambiente:			MPa
Hora:			

Método de ensayo:	Gravimétrico/volumétrico
Medidas de volumen/puente-báscula utilizadas — m <sup>3</sup> o kg:	
Conductividad del agua (solo medidores de inducción electromagnética) — S/cm:	
Tramo de tubería recta antes del medidor (o múltiple) — mm:	
Tramo de tubería recta después del medidor (o múltiple) — mm:	
Diámetro nominal DN de tubería antes y después del medidor (o múltiple) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 1): \_\_\_\_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 2): \_\_\_\_\_

Condiciones de aplicación	Presión de trabajo	Temperatura de trabajo	Lectura inicial	Lectura final después de 15 min	Volumen indicado	ESE funciona correctamente	
	$p_w$ MPa (bar)	$T_w$ (°C)	$V_i(i)$ m <sup>3</sup>	$V_i(j)$ m <sup>3</sup>	$V_i$ (m <sup>3</sup> )	sí	no
Medidor lleno de agua, purgando todo el aire.						sí	no
Agua completamente descargada del medidor						sí	no
Comentarios:							

La totalización del medidor de agua no debe variar en más del valor del intervalo de escala de verificación durante cada intervalo de ensayo.

**Requisitos**

Requisito 1: Si el eje del flujo es vertical, se debe indicar la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2: Si el eje del flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que forma parte del cuerpo de éste, se debe proporcionar la ubicación del dispositivo indicador (al costado o en la parte superior del medidor).

## 5 INFORME DE VERIFICACIÓN INICIAL

### 5.1 Generalidades

La presentación específica del formato de informe de las verificaciones iniciales y posteriores de los medidores de agua se deja en gran parte a las autoridades metrológicas y a las organizaciones particulares que realizan ensayos de verificación. Sin embargo, el informe (expediente) debe contener la información mínima detallada en PNMP 005-1:2018, 7.3 e PNMP 005-2:2018, 11.2.2.

Además, se debe aplicar cualquier requisito y/o restricción especial para la verificación inicial detallado en el certificado de aprobación de tipo para el ESE. Se debe mantener un registro del equipo y los instrumentos utilizados, con los detalles referentes a la calibración (ver el Anexo B).

La siguiente información básica también debería incluirse en el informe de verificación (expediente) y complementarse con los resultados de los ensayos (a continuación, se dan tres ejemplos de presentación del informe).

### 5.2 Información referente al ESE verificado

Número de aprobación de tipo del ESE:

Detalles del ESE:

Número de modelo:

Clase de exactitud:

Designación(es) del medidor  $Q_3$ :

Relación  $Q_3/Q_1$ :

Pérdida de presión máxima  $\Delta p_{\max}$  :

Caudal a  $\Delta p_{\max}$ :

Año de fabricación:

Fabricante:

Representante autorizado:

Dirección:

Laboratorio de ensayo:

Representante autorizado:

Dirección:

### 5.3 Informe de ensayo de verificación inicial (PNMP 005-2:2018, capítulo 10)

#### 5.3.1 Ejemplo 1: Medidor de agua aprobado (completo o combinado) (PNMP 005-2:2018, 10.1)

Nº de solicitud: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

	Inicio	Término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiente:			%
Presión atmosférica ambiente:			MPa
Hora:			

#### Ensayos de error (de indicación)

Categoría de ensayo del ESE (PNMP 005-2:2018, 8.1.8)	
Categoría de ensayo según la configuración (PNMP 005-2:2018, <número de apartado>)	a
Método de ensayo:	Gravimétrico/volumétrico
Medidas de volumen/puente-báscula utilizadas — m <sup>3</sup> o kg:	
Conductividad del agua (solo medidores de inducción electromagnética) — S/cm:	
Tramo de tubería recta antes del medidor (o múltiple) — mm:	
Tramo de tubería recta después del medidor (o múltiple) — mm:	
Diámetro nominal DN de tubería antes y después del medidor (o múltiple) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	
a Indicar el número de apartado correspondiente a una de las categorías de configuración para los ensayos del ESE mencionadas en PNMP 005-2:2018, 8.1.8.2 a 8.1.8.5	

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 1): \_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 2): \_\_

Caudal nominal <sup>a</sup> (m <sup>3</sup> /h)	Caudal real Q (m <sup>3</sup> /h)	Presión de trabajo MPa (bar)	Temperatura de trabajo (°C)	Lectura inicial V <sub>i</sub> (i) m <sup>3</sup>	Lectura final V <sub>i</sub> (f) m <sup>3</sup>	Volumen indicado V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	Volumen real V <sub>a</sub> (m <sup>3</sup> )	Error del medidor <sup>b</sup> E <sub>c</sub> (%)	EMP <sup>c</sup> (%)
Q <sub>1</sub>									
Q <sub>2</sub>									
Q <sub>3</sub>									
Comentarios:									
a Estos caudales deben aplicarse a menos que se especifiquen alternativas en el certificado de aprobación de tipo. b Los cálculos del error (de indicación) se describen en PNMP 005-2:2018, Anexo B. c El error máximo permisible tal como se define en PNMP 005-1:2018, 4.2.2 o 4.2.3, según la clase de exactitud del medidor.									

## Requisitos

Requisito 1: Si el eje del flujo es vertical, se debe indicar la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2: Si el eje del flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que forma parte del cuerpo de éste, se debe proporcionar la ubicación del dispositivo indicador (al costado o en la parte superior del medidor).



**5.3.2 Ejemplo 2: Calculadora aprobada (incluyendo el dispositivo indicador (PNMP 005-2:2018, 10.2))**

Nº de solicitud: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

	Inicio	Término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiente:			%
Presión atmosférica ambiente:			MPa
Hora:			

**Ensayos de error (de indicación)**

Categoría de ensayo del ESE (PNMP 005-2:2018, 8.1.8)	
Categoría de ensayo según la configuración (PNMP 005-2:2018, <número de apartado>)	a
a Indicar el número de apartado correspondiente a una de las categorías de configuración para los ensayos del ESE mencionadas en PNMP 005-2:2018, 8.1.8.2 a 8.1.8.5	

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 1): \_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 2): \_\_

Caudal nominal <sup>a</sup> (m <sup>3</sup> /h)	Caudal real $Q$ (m <sup>3</sup> /h)	Frecuencia de impulsos aplicada <sup>b</sup> Hz	Lectura inicial $V_i(i)$ m <sup>3</sup>	Lectura final $V_i(f)$ m <sup>3</sup>	Total de impulsos inyectados <sup>b</sup> $T_p$	Volumen indicado $V_i$ (m <sup>3</sup> )	Volumen real $V_a$ (m <sup>3</sup> )	Error del medidor <sup>c</sup> $E_c$ (%)	EMP <sup>d</sup> (%)
$Q_1$									
$Q_2$									
$Q_3$									
Comentarios:									
a Estos caudales deben aplicarse a menos que se especifiquen alternativas en el certificado de aprobación de tipo.									
b Otros tipos de señal de salida pueden ser apropiados según el diseño del medidor de agua.									
c Los cálculos del error (de indicación) se describen en PNMP 005-2:2018, Anexo B.									
d El error máximo (de indicación) permitido para la calculadora (incluyendo el dispositivo indicador) se proporciona en el certificado de aprobación de tipo.									

**Requisitos**

Requisito 1: Si el eje del flujo es vertical, se debe indicar la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2: Si el eje del flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que forma parte del cuerpo de éste, se debe proporcionar la ubicación del dispositivo indicador (al costado o en la parte superior del medidor).

**5.3.3 Ejemplo 3: Transductor de medición aprobado (incluyendo el sensor de flujo o volumen) (PNMP 005-2:2018, 10.2)**

Nº de solicitud: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Observador: \_\_\_\_\_

	Inicio	Término	
Temperatura ambiente:			°C
Humedad relativa ambiente:			%
Presión atmosférica ambiente:			MPa
Hora:			

**Ensayos de error (de indicación)**

Categoría de ensayo del ESE (PNMP 005-2:2018, 8.1.8)	
Categoría de ensayo según la configuración (PNMP 005-2:2018, <número de apartado>)	a
Método de ensayo:	Gravimétrico/volumétrico
Medidas de volumen/puente-báscula utilizadas — m <sup>3</sup> o kg:	
Conductividad del agua (solo medidores de inducción electromagnética) — S/cm:	
Tramo de tubería recta antes del medidor (o múltiple) — mm:	
Tramo de tubería recta después del medidor (o múltiple) — mm:	
Diámetro nominal DN de tubería antes y después del medidor (o múltiple) — mm:	
Describir la instalación del enderezador de flujo si se utiliza:	
a Indicar el número de apartado correspondiente a una de las categorías de configuración para los ensayos del ESE mencionadas en PNMP 005-2:2018, 8.1.8.2 a 8.1.8.5	

Nº de serie del medidor: \_\_\_\_\_ Orientación (V, H, otra): \_\_\_\_\_

Dirección del flujo (ver el requisito 1): \_\_ Ubicación del dispositivo indicador (ver el requisito 2): \_\_

Caudal nominal <sup>a</sup> (m <sup>3</sup> /h)	Caudal real Q (m <sup>3</sup> /h)	Presión de trabajo MPa (bar)	Temperatura de trabajo (°C)	Lectura inicial V <sub>i</sub> (i) m <sup>3</sup>	Lectura final V <sub>i</sub> (f) m <sup>3</sup>	Total de impulsos de salida <sup>b</sup> T <sub>p</sub>	Volumen indicado V <sub>i</sub> (m <sup>3</sup> )	Volumen real V <sub>a</sub> (m <sup>3</sup> )	Error del medidor <sup>c</sup> E <sub>c</sub> (%)	EMP <sup>d</sup> (%)
Q <sub>1</sub>										
Q <sub>2</sub>										
Q <sub>3</sub>										

Comentarios:

- a Estos caudales deben aplicarse a menos que se especifiquen alternativas en el certificado de aprobación de tipo.
- b Otros tipos de señal de salida pueden ser apropiados según el diseño del medidor de agua.
- c Los cálculos del error (de indicación) se describen en PNMP 005-2:2018, Anexo B.
- d El error máximo (de indicación) permitido para el transductor de medición (incluyendo el sensor de flujo o volumen) se proporciona en el certificado de aprobación de tipo.

### **Requisitos**

Requisito 1: Si el eje del flujo es vertical, se debe indicar la dirección del flujo (de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo).

Requisito 2: Si el eje del flujo es horizontal y el medidor tiene un dispositivo indicador que forma parte del cuerpo de éste, se debe proporcionar la ubicación del dispositivo indicador (al costado o en la parte superior del medidor).



