

Antecedentes del Mandante

Razón Social	DICTUC S.A. – Unidad Servicios Mecánicos (OCP).
RUT	96.691.330-4.
Dirección	Av. Vicuña Mackenna N°4860, Macul.

Antecedentes del Cliente

Razón Social	INGENIERÍA INTEGRAL Y CORRETAJE LTDA.
RUT	76.691.720-8
Dirección	Luis Cruz Martínez N°991, Nancagua.
Atención	Sr. Alejandro Espinoza Verdugo

Antecedentes del Servicio

Orden de Trabajo N°	2394/22
Cotización N°	23025
Fecha recepción de muestras	20 de octubre de 2022.
Fecha de ensayo	21 de octubre de 2022 al 29 de mayo de 2023
Laboratorio de ensayo	DICTUC S.A. – Sección Inspección y Certificación (LE).
Dirección de ensayo	Av. Vicuña Mackenna N°4860, Macul - Santiago
Muestras	10 medidores de agua potable, marca Medidor Inteligente , modelo LXSW-15E . Series N° 220933001; 220933002; 220933003; 22093300; 220933005; 220933006; 220933007; 220933008; 220933009; 220933010.
Ensayos	Inspección visual, ensayo de niebla salina, ensayo de resistencia UV, ensayo de atoxicidad, control dimensional, ensayo de presión estática, determinación de errores intrínsecos, requerimientos de temperatura, ensayo de temperatura del agua, ensayo de presión de agua, flujo inverso, ensayo de caída de presión, ensayo de flujo discontinuo, ensayo de flujo continuo, ensayo del campo magnético, ensayo de resistencia a la presión variable y torque en roscas.
Norma	NCh 3274/1:2018, NCh 3274/2:2015 y UNE-EN-ISO 4064/4:2015.

Verifique autenticidad del documento en www.dictuc.cl/verifica con el código

pz9mbw187cc9

RESULTADOS

Antecedentes generales

A solicitud de **INGENIERÍA INTEGRAL Y CORRETAJE LTDA.**, se realizaron ensayos correspondientes para aprobación de tipo, de medidor de agua marca **Medidor Inteligente**, modelo **LXSW-15E**, Ø13mm, Q₃: 2,5 m³/h, R100 (Fotos N°1 y 2), de acuerdo a normas NCh 3274/1:2018, NCh 3274/2:2015 y UNE-EN-ISO 4064/4:2015.

Características generales del producto (Fotos N°1, N°2 y N°3)

Marca	Medidor Inteligente
Modelo	LXSW-15E
Características metrológicas	Ø13mm / Q ₃ 2,5 m ³ /h / R100
Tecnología de medición	Velocimétrico de chorro múltiple
Tipo de relojería	Análoga de tipo húmeda
Tipo de transmisión	Mecánica
Clase de precisión	2
Clases (presión y temperatura)	PMA10 – T30
Posición de instalación	H (horizontal)
Material cuerpo	Composite.
Material relojería	Polímero sintético con esfera de vidrio
Extremos de conexión	RE 3/4" x 3/4"



Fotos N°1 y N°2. Medidor de agua marca **Medidor Inteligente**, modelo **LXSW-15E**, Ø13mm, Q₃ 2,5 m³/h R100.

Verifique autenticidad del documento en www.dictuc.cl/verifica con el código

pz9mbw187cc9



Foto N°3. Medidor de agua marca **Medidor Inteligente**, modelo **LXSW-15E**, Ø13mm, Q₃ 2,5 m³/h R100.

Notas Aclaratorias

El medidor inteligente, modelo LXSW-15E, presenta integrado en el cuerpo y en la zona de salida de flujo, una válvula de bola, la cual se activa electromecánicamente mediante un motor (Fotos N°4 y 5).



Fotos N° 4 y 5. Ubicación de válvula de bola en el cuerpo del medidor de agua LXSW-15E

Se excluye de la presente aprobación de tipo, toda evaluación relativa al funcionamiento, operación, durabilidad y cualquier aspecto técnico relacionado a la válvula antes señalada, dado que este tipo de componentes no se encuentran dentro del alcance establecido en la norma NCh 3274/1:2018.

Adicionalmente, se deja constancia que en todas las pruebas metrológicas realizadas y cuyos resultados se presentarán más adelante, se utilizó como medio de lectura el dispositivo indicador análogo del medidor.

Verifique autenticidad del documento en www.dictuc.cl/verifica con el código

pz9mbw187cc9

Inspección visual

Dispositivo indicador

Función

El dispositivo indicador análogo de los medidores, proporciona una lectura fácilmente legible y sin ambigüedades.

El dispositivo indicador incluye elementos para el ensayo y calibración visual.

Unidad de medición, símbolo y su ubicación

El volumen de agua se expresa en metros cúbicos y la unidad m^3 se encuentra inmediatamente adyacente al visor numerado.

Rango de indicación

Los medidores presentan el siguiente rango de indicación:

Q₃ (m³/h)	Rango de indicación mínimo admisible (m³)	Rango de indicación del medidor (m³)
Q ₃ ≤ 6,3	9 999	99 999

Colores del dispositivo indicador

Los metros cúbicos y sus múltiplos son indicados con negro fondo blanco.

Los submúltiplos de metro cúbico son indicados mediante punteros y números de color rojo con fondo blanco.

Tipo de dispositivo indicador

Los medidores presentan un dispositivo indicador análogo, el cual mide el volumen de agua mediante el movimiento continuo de un puntero indicador.

Los valores de cada división de escala, están expresados en metros cúbicos y en la secuencia que a continuación se indica: x 1; x 0,1; x 0,01; x 0,001 y x 0,0001 m³.

El movimiento rotacional de los punteros indicadores es en sentido horario.

El movimiento de los rodillos indicadores numerados es en forma ascendente.

Verifique autenticidad del documento en www.dictuc.cl/verifica con el código

pz9mbw187cc9

Primer elemento e intervalo de verificación

El dispositivo indicador provee un medio visual, no ambiguo para verificación, ensayo y calibración.

Adicionalmente, el dispositivo indicador posee una rueda tipo estrella que se desplaza de forma continua cuando pasa agua a través del medidor.

Valor del intervalo de la escala de verificación

El valor del intervalo de la escala de verificación, expresado en metros cúbicos, corresponde a $5 \times 10^{-5} \text{ m}^3$.

La escala de verificación del primer elemento indicador, está conformada por la división en 2 partes iguales del intervalo entre dos números consecutivos.

Forma de la escala de verificación

La separación aparente de la escala de verificación es mayor a 1mm y menor que 5mm, ésta se encuentra formada por líneas de igual grosor, que no exceden el cuarto del espacio de la escala de verificación y se diferencian sólo en la longitud.

El ancho aparente de los punteros en sus extremos, no excede un cuarto de la longitud de una división y es menor a 0,5 mm.

Resolución del dispositivo indicador

Las subdivisiones de la escala de verificación permiten asegurar que la resolución de la lectura del medidor no exceda 0,5% del volumen real durante el ensayo a Q_1 .

Requisitos para materiales y construcción

Los medidores son fabricados con materiales de adecuada resistencia y durabilidad, evaluados de acuerdo a lo descrito en anexo D de NCh 3274/1:2018.

Cuerpo del medidor

El cuerpo de los medidores está fabricado de composite, el cual es convencionalmente conocido como no tóxico, no contaminante y biológicamente inerte (ver ensayo de atoxicidad).

Verifique autenticidad del documento en www.dictuc.cl/verifica con el código

pz9mbw187cc9

Caja o esfera del registrador

El medidor de agua, cuenta con un registrador (dispositivo indicador) de tipo húmedo, es decir que los componentes internos del registrador se encuentran en contacto con el agua que se mide.

El registrador está fabricado de polímero sintético e inserto en el cuerpo del medidor y en la parte superior esta provisto de un vidrio transparente, el cual proporciona protección al mecanismo indicador y permite efectuar lecturas con nitidez.

Cámara de medición

La cámara de medición es de polímero sintético.

Rotor de medición

El rotor de medición es de polímero sintético.

Pivote del rotor

El pivote del rotor es de polímero sintético.

Transmisión

El medidor presenta engranajes intermedios en contacto con el agua que se mide. La transmisión de los medidores es de tipo mecánica.

Ajuste y corrección

Los medidores disponen de un dispositivo de regulación mecánica para ajustar los errores de indicación, el cual se encuentra en la cámara de medición al interior del medidor.

Condiciones nominales de funcionamiento

Los medidores presentan las siguientes condiciones nominales de funcionamiento en función de sus características y punto 6.4 de NCh 3274/1:2018:

Rango de caudal	25 l/h a 2.500 l/h inclusive (Q ₁ a Q ₃ inclusive)
Rango de temperatura ambiente	+5°C a +55°C
Rango de temperatura del agua	0,1 °C a 30 °C (TmA a TMA)
Rango humedad relativa del ambiente	0% a 100%
Rango de presión	0,3 bar a 10 bar

Verifique autenticidad del documento en www.dictuc.cl/verifica con el código

pz9mbw187cc9

Dispositivos de protección

Los componentes del medidor están diseñados de tal forma, que se considera poco probable intervenirlos sin producir daños en el medidor.

Marcado descriptivo

Las muestras presentan grabado en forma visible e indeleble las siguientes marcas:

Requisitos NCh 3274/1:2018	Marcado medidores
Unidad de medición	m ³
Valor de Q ₃ - Q ₃ /Q ₁ (R)	2,5 – R100
Marca de fabricante	Medidor Inteligente
Año de fabricación y número de serie	Se encuentran grabados en la relojería
Dirección de flujo	Flecha en ambos costados del cuerpo
Presión máxima admisible	PMA 10 bar
Posición de instalación (V o H)	H
Clase de temperatura	No indica, se asume T30

Ensayo de niebla salina

Descripción equipo/instrumento	Certificado de calibración
Balanza digital 60 kg (SPG-BAL-01)	S.PST-67176
Balanza digital 5.000 g (SPG-BAL-04)	S.PST-72967
Manómetro 0-2 kgf/cm ² (MN-039)	22-NM-CA-04612
Termómetro digital (TER-010)	22-FR-CA-05334-01
Termómetro digital (TER-010)	22-NQ-CA-03069

Se sometió el medidor N° 220933005 a ensayo de niebla salina, de acuerdo a lo indicado en NCh 904 Of. 1996 por un período de 96 horas, obteniéndose el siguiente resultado:



Foto N°6. Medidor antes de niebla salina



Foto N°7. Medidor después de niebla salina

Verifique autenticidad del documento en www.dictuc.cl/verifica con el código

pz9mbw187cc9

Una vez finalizado el ensayo, el medidor no presenta formación de corrosión en componentes internos, externos, ni acumulación de sales visibles a simple vista (Fotos N°6 y 7).

Ensayo de resistencia UV

Se sometió la relojería del medidor N°220933002 a ensayo de resistencia UV, en ciclos de 4 horas de radiación UVB a 60°C y 4 horas en condiciones de humedad a 40°C, hasta completar un total de 336 horas de ensayo, de acuerdo a lo indicado en el punto D.2.1 de NCh 3274/1:2018 y ASTM G 154-16, obteniéndose los siguientes resultados:



Foto N°8. Medidor antes de ensayo UV



Foto N°9. Medidor después de ensayo UV

Una vez finalizado el ensayo, la relojería del medidor no presenta daños, ni alteraciones que dificulten la lectura (Foto N°8 y 9).

Ensayo de atoxicidad

Se sometió un medidor a ensayo de atoxicidad, de acuerdo a lo indicado en punto 8 de NCh 3274/1:2018, NCh 409/1 Of. 2005 y ANSI/NSF 61-1997, obteniéndose los siguientes resultados:

Identificación parámetro	Resultados medidor	Máximo permitido según NCh 409/1 Of.2005
Turbiedad (UNT)	<0,06	4
Olor	Inodoro	Inodoro
Sabor	Insípido	Insípido
Color (Pt, Co)	<5	20
Compuestos fenólicos (mg/L)	<0,0002	0,002
Tolueno (ug/L)	<3,9	700

Verifique autenticidad del documento en www.dictuc.cl/verifica con el código

pz9mbw187cc9

Control dimensional

Descripción equipo/instrumento	Certificado de calibración
Pie de metro 0-200mm (PM-009)	SMI-153584L
Huinchita de medir 5m (HCH-006)	1585820
Calibre pasa 3/4" (CRI-009)	121022CO5913
Calibre no pasa 3/4" (CRI-010)	121022CO5914

Tamaño del medidor

El tamaño del medidor se encuentra caracterizado por su diámetro nominal, el medidor evaluado tiene un DN 13 mm.

Dimensiones de los medidores en línea

Los medidores presentan las siguientes dimensiones de acuerdo a requisitos de Figura 1 y Tabla 1 de UNE-EN-ISO 4064/4:2015.

Dimensiones del medidor

Dimensión	L (mm)	W ₁ (mm)	W ₂ (mm)	H ₁ (mm)	H ₂ (mm)
Medidor	164,84	42,95	42,95	31,60	160,40
Requisito UNE-EN-ISO 4064/4	163,00 – 165,00	65,00 máximo	65,00 máximo	60,00 máximo	220,00 máximo

Conexiones del medidor

Los medidores presentan conexiones roscadas de Ø3/4", sus dimensiones y características se evaluaron de acuerdo a requisitos de ISO 228-1 y Figura 2 de UNE-EN-ISO 4064/4:2015.

Dimensiones roscas

Dimensión	a (mm)		b (mm)		Roscas	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida
Medidor	13,86	13,63	13,36	13,63	3/4"	3/4"
Requisito UNE-EN-ISO 4064/4	10,00 mínimo	12,00 mínimo	10,00 mínimo	12,00 mínimo	3/4"	3/4"

Alternativamente, los medidores pueden presentar roscas de conexión 3/4" x 7/8".

Verifique autenticidad del documento en www.dictuc.cl/verifica con el código

pz9mbw187cc9

Ensayo de presión estática

Descripción equipo/instrumento	Certificado de calibración
Manómetro 0-100 bar (MN-036)	SMI-155492P
Cronómetro (CRO-008)	1666-22

Se sometieron 6 medidores a ensayo de presión hidrostática de 16 bar (1,6xPMA) y 20 bar (2xPMA), según se indica en el NCh 3274/2:2015, punto 7.3, obteniéndose los siguientes resultados:

Muestra N°	16 bar x 15 minutos	20 bar x 1 minuto
220933001	Sin fugas	Sin fugas
220933003	Sin fugas	Sin fugas
220933006	Sin fugas	Sin fugas
220933007	Sin fugas	Sin fugas
220933008	Sin fugas	Sin fugas
220933009	Sin fugas	Sin fugas

Requisitos metrológicos

Designación del medidor y caudal permanente

La designación de los medidores de acuerdo a especificaciones del fabricante es **Q₃: 2,5 m³/h**.

Rango de medición

El rango de medición de los medidores, de acuerdo a especificaciones del fabricante es **R100**, esto definido por la relación Q_3/Q_1 .

A partir de la relación antes descrita (Q_3/Q_1), se obtiene el siguiente caudal mínimo, **Q₁: 0,025 m³/h**.

Relación entre caudal permanente (Q₃) y caudal de sobrecarga (Q₄)

El caudal de sobrecarga de los medidores es **Q₄: 3,125 m³/h**, esto obtenido a partir de la relación $Q_4/Q_3 = 1,25$.

Relación entre caudal de transición (Q₂) y caudal mínimo (Q₁)

El caudal de transición de los medidores es **Q₂: 0,040 m³/h**, esto obtenido a partir de la relación $Q_2/Q_1 = 1,6$

Verifique autenticidad del documento en www.dictuc.cl/verifica con el código

pz9mbw187cc9

Determinación de errores intrínsecos

Descripción equipo/instrumento	Certificado de calibración
Balanza digital 35 Kg (BAL-004)	S.PST-72583
Balanza digital 150 Kg (BAL-008)	S.PST-72587-2022
Manómetro 0 – 14 bar (MN-032)	22-MA-CA-06047
Manómetro 0 – 14 bar (MN-049)	22-DM-CA-04323
Cronómetro (CRO-008)	1666-22
Termómetro digital (TER-009)	21-JU-CA-07469
Termohigrómetro (TER-012)	22-NQ-CA-03069
Barómetro (BA-002)	21-MA-CA-07437-2022

Condiciones de ensayo

Temperatura ambiente	: 20,8 °C
Humedad relativa	: 55%
Presión atmosférica	: 1013 hPa

Con la finalidad de evaluar el comportamiento metrológico de los medidores y el cumplimiento de estos con los errores máximos admisibles en los distintos campos de medición, se procedió a determinar la curva de error de los medidores, obteniéndose los siguientes resultados:

Medidor N°220933001								
Caudal nominal (l/h)	Caudal medido (l/h)	Presión de ensayo (bar)	Temp. de ensayo (°C)	Error en porcentaje				Error máximo admisible (%)
				Prueba N°1	Prueba N°2	Prueba N°3	Error promedio	
Q ₄ : 3.125	3.088,6	7,8	23,4	-0,44	-0,46	-	-0,45	2
Q ₃ : 2.500	2.447,7	5,7	23,3	0,09	0,00	0,07	0,05	
Q _B	1.870,9	4,0	23,2	0,61	0,62	-	0,62	
Q _A	925,5	2,8	22,9	1,54	1,41	-	1,48	
Q ₂ : 40	43,4	1,8	22,6	-0,57	-0,47	-0,52	-0,52	5
Q ₁ : 25	26,7	2,1	22,7	-2,11	-2,33	-2,37	-2,27	

Verifique autenticidad del documento en www.dictuc.cl/verifica con el código

pz9mbw187cc9

Medidor N°220933003								
Caudal nominal (l/h)	Caudal medido (l/h)	Presión de ensayo (bar)	Temp. de ensayo (°C)	Error en porcentaje				Error máximo admisible (%)
				Prueba N°1	Prueba N°2	Prueba N°3	Error promedio	
Q4: 3.125	3.088,6	7,8	23,4	0,55	0,63	-	0,59	2
Q3: 2.500	2.447,7	5,7	23,3	0,82	0,80	0,86	0,83	
Q _B	1.870,9	4,0	23,2	1,15	1,13	-	1,14	
Q _A	925,5	2,8	22,9	1,84	1,83	-	1,84	
Q2: 40	43,4	1,8	22,6	-0,57	-0,75	-0,52	-0,61	5
Q1: 25	26,7	2,1	22,7	-1,43	-1,07	-0,72	-1,07	

Medidor N°220933006								
Caudal nominal (l/h)	Caudal medido (l/h)	Presión de ensayo (bar)	Temp. de ensayo (°C)	Error en porcentaje				Error máximo admisible (%)
				Prueba N°1	Prueba N°2	Prueba N°3	Error promedio	
Q4: 3.125	3.088,6	7,8	23,4	0,45	0,49	-	0,47	2
Q3: 2.500	2.447,7	5,7	23,3	0,75	0,73	0,79	0,76	
Q _B	1.870,9	4,0	23,2	1,10	1,12	-	1,11	
Q _A	925,5	2,8	22,9	1,81	1,82	-	1,82	
Q2: 40	43,4	1,8	22,6	0,51	0,19	0,93	0,54	5
Q1: 25	26,7	2,1	22,7	-0,31	-0,15	0,15	-0,10	

Medidor N°220933007								
Caudal nominal (l/h)	Caudal medido (l/h)	Presión de ensayo (bar)	Temp. de ensayo (°C)	Error en porcentaje				Error máximo admisible (%)
				Prueba N°1	Prueba N°2	Prueba N°3	Error promedio	
Q4: 3.125	3.088,6	7,8	23,4	0,05	0,03	-	0,04	2
Q3: 2.500	2.447,7	5,7	23,3	0,31	0,30	0,33	0,31	
Q _B	1.870,9	4,0	23,2	0,62	0,58	-	0,60	
Q _A	925,5	2,8	22,9	1,19	1,14	-	1,17	
Q2: 40	43,4	1,8	22,6	-0,15	-0,28	-0,14	-0,19	5
Q1: 25	26,7	2,1	22,7	-0,76	-1,49	-0,82	-1,02	

Verifique autenticidad del documento en www.dictuc.cl/verifica con el código

pz9mbw187cc9

Medidor N°220933008								
Caudal nominal (l/h)	Caudal medido (l/h)	Presión de ensayo (bar)	Temp. de ensayo (°C)	Error en porcentaje				Error máximo admisible (%)
				Prueba N°1	Prueba N°2	Prueba N°3	Error promedio	
Q ₄ : 3.125	3.088,6	7,8	23,4	-0,21	-0,22	-	-0,22	2
Q ₃ : 2.500	2.447,7	5,7	23,3	0,99	0,14	0,19	0,44	
Q _B	1.870,9	4,0	23,2	0,58	0,54	-	0,56	
Q _A	925,5	2,8	22,9	1,14	1,11	-	1,13	
Q ₂ : 40	43,4	1,8	22,6	0,60	0,10	0,64	0,45	5
Q ₁ : 25	26,7	2,1	22,7	-0,39	-0,32	-0,14	-0,28	

Medidor N°220933009								
Caudal nominal (l/h)	Caudal medido (l/h)	Presión de ensayo (bar)	Temp. de ensayo (°C)	Error en porcentaje				Error máximo admisible (%)
				Prueba N°1	Prueba N°2	Prueba N°3	Error promedio	
Q ₄ : 3.125	3.088,6	7,8	23,4	-0,07	0,00	-	-0,04	2
Q ₃ : 2.500	2.447,7	5,7	23,3	-0,03	-0,08	-0,01	-0,04	
Q _B	1.870,9	4,0	23,2	0,18	0,16	-	0,17	
Q _A	925,5	2,8	22,9	0,61	0,61	-	0,61	
Q ₂ : 40	43,4	1,8	22,6	-0,23	0,00	-0,14	-0,12	5
Q ₁ : 25	26,7	2,1	22,7	-1,13	-0,91	-0,43	-0,82	

Nota: los valores de Q_A y Q_B vienen dados por las siguientes fórmulas:

$$Q_A = 0,33 \times (Q_2 + Q_3) \text{ a } 0,37 \times (Q_2 + Q_3)$$

$$Q_B = 0,67 \times (Q_2 + Q_3) \text{ a } 0,74 \times (Q_2 + Q_3)$$

El punto 7.2.3 de NCh 3274/1:2018 señala que, si todos los errores relativos de un medidor de agua tienen el mismo signo, al menos uno de los errores no debe exceder la mitad del error máximo admisible.

Requerimientos de temperatura

Descripción equipo/instrumento	Certificado de calibración
Balanza digital 150 Kg (BAL-002)	S.PST-68649
Manómetro 0 – 14 bar (MN-044)	22-NM-CA-02058
Manómetro 0 – 11 bar (MN-047)	22-NM-CA-03118
Cronómetro (CRO-008)	1666-22
Termohigrómetro (TER-008)	SMI-154267TE
Termómetro (TER-009)	SMI-155490H
Barómetro (BA-002)	SMI-156896P

Verifique autenticidad del documento en www.dictuc.cl/verifica con el código

pz9mbw187cc9

Condiciones de ensayo

Temperatura ambiente	: 22,4 °C
Humedad relativa	: 50 %
Presión atmosférica	: 1016 hPa

Los medidores son fabricados con materiales de adecuada resistencia a las variaciones de temperatura del agua, dentro de los rangos de temperatura de operación para medidores clase T30 (Tabla 1 de NCh 3274/1:2018).

Para evaluar la estabilidad dimensional de los medidores frente a cambios de temperatura, se sometió el medidor N°220933003 a una temperatura de 50°C durante 30 minutos, posteriormente se determinó la curva de error, obteniéndose los siguientes resultados:

Caudal nominal (l/h)	Caudal medido (l/h)	Presión de ensayo (bar)	Temp. de ensayo (°C)	Error en porcentaje				Error máximo admisible (%)
				Prueba N°1	Prueba N°2	Prueba N°3	Error promedio	
Q ₄ : 3.125	3.099,1	3,4	21,1	-0,52	-0,58	-	-0,55	2
Q ₃ : 2.500	2.467,6	2,4	21,0	-0,17	-0,14	0,11	-0,07	
Q _B	1.868,4	2,4	20,8	0,37	0,40	-	0,39	
Q _A	918,1	2,0	22,5	1,56	1,31	-	1,44	
Q ₂ : 40	42,2	2,0	21,3	-0,30	-0,10	-0,39	-0,26	5
Q ₁ : 25	27,1	2,1	21,7	-0,80	-0,93	-0,74	-0,82	

Campo de medición	Caudal de ensayo (l/h)	Curva de error inicial (%)	Curva de error después de ensayo (%)	Error máximo admisible (%)
Superior	3.125	0,59	-0,55	2
	2.500	0,83	-0,07	
	Q _B	1,14	0,39	
	Q _A	1,84	1,44	
	40	-0,61	-0,26	
Inferior	25	-1,07	-0,82	5

Nota: los valores de Q_A y Q_B vienen dados por las siguientes fórmulas:

$$Q_A = 0,33 \times (Q_2 + Q_3) \text{ a } 0,37 \times (Q_2 + Q_3)$$

$$Q_B = 0,67 \times (Q_2 + Q_3) \text{ a } 0,74 \times (Q_2 + Q_3)$$

Los valores obtenidos durante el ensayo, muestran que los medidores mantienen sus características metrológicas después del ensayo.

Verifique autenticidad del documento en www.dictuc.cl/verifica con el código

pz9mbw187cc9

Ensayo de temperatura del agua

Descripción equipo/instrumento	Certificado de calibración
Balanza digital 35 Kg (BAL-004)	S.PST-72583
Cronómetro (CRO-008)	1486-21
Manómetro 0 – 11 bar (MN-041)	22-MA-CA-06010
Termohigrómetro (TER-009)	21-JU-CA-07469
Termómetro (TER-012)	22-NQ-CA-03069
Barómetro (BA-002)	21-MA-CA-07437

Condiciones de ensayo

Temperatura ambiente	: 21,8 °C
Humedad relativa	: 40 %
Presión atmosférica	: 1012 hPa

Se sometió el medidor N°220933010 a ensayo de temperatura del agua, de acuerdo a lo indicado en NCh 3274/2:2015, punto 7.5 para clase T30, obteniéndose los siguientes resultados:

Medidor N°	Caudal de ensayo (l/h)	Temperatura de ensayo (°C)	Error obtenido (%)	Error máximo admisible (%)
220933010	(Q ₂) 40	10,9	1,09	2
		29,9	0,90	

Ensayo de presión de agua

Descripción equipo/instrumento	Certificado de calibración
Balanza digital 150 Kg (BAL-002)	SMI-156896P
Cronómetro (CRO-008)	1666-22
Manómetro 0 – 2,1 bar (MN-048)	22-DM-CA-04305
Manómetro 0 – 25 bar (MNP-002)	22-NM-CA-04568
Termohigrómetro (TER-008)	SMI-154267TE
Termómetro (TER-009)	SMI-155490H
Barómetro (BA-002)	SMI-156896P

Condiciones de ensayo

Temperatura ambiente	: 22 °C
Humedad relativa	: 54 %
Presión atmosférica	: 1017 hPa

Verifique autenticidad del documento en www.dictuc.cl/verifica con el código

pz9mbw187cc9

Se sometió el medidor N°220933006 a ensayo de presión de agua, de acuerdo a lo indicado en NCh 3274/2:2015, punto 7.7, obteniéndose los siguientes resultados:

Medidor N°	Caudal de ensayo (l/h)	Presión de ensayo (bar)	Error obtenido (%)	Error máximo admisible (%)
220933006	(Q ₂) 40	0,3	1,04	2
		10 (PMA)	0,32	

Flujo inverso

Descripción equipo/instrumento	Certificado de calibración
Balanza digital 150 Kg (BAL-002)	S.PST-68649
Cronómetro (CRO-008)	1666-22
Manómetro 0 – 14 bar (MN-044)	22-NM-CA-02058
Manómetro 0 – 14 bar (MN-047)	22-NM-CA-03118
Termómetro digital (TER-009)	SMI-155490H
Termohigrómetro (TER-012)	22-NQ-CA-03069
Barómetro (BA-002)	SMI-156896P

Condiciones de ensayo

Temperatura ambiente	: 22,3 °C
Humedad relativa	: 51 %
Presión atmosférica	: 1013 hPa

Se sometió el medidor N°220933008 a un flujo inverso de agua de 2.500 l/h (Q₃) durante 1 minuto, de acuerdo a lo indicado en NCh 3274/2:2015, punto 7.8.3.2 (*medidores no diseñados para medir flujo inverso*), posteriormente y con el medidor en su posición normal de trabajo, se determinó el error en los siguientes caudales:

Medidor N°	Caudal (l/h)	Curva de error después de ensayo (%)	Error máximo admisible (%)
220933008	2.500	-0,01	2
	40	-0,10	
	25	1,68	5

Verifique autenticidad del documento en www.dictuc.cl/verifica con el código

pz9mbw187cc9

Caída de presión

Descripción equipo/instrumento	Certificado de calibración
Regla graduada 1 m (RE-002)	1557740-2021
Huinchita de medir 5 m (HCH-006)	1585820
Cronómetro (CRO-006)	0438-22

Se sometió el medidor N°220933001 a ensayo de pérdida de presión, de acuerdo a lo indicado en punto 7.9 de NCh 3274/2:2015, obteniéndose el siguiente resultado:

Medidor N°	Designación caudal	Caudal (l/h)	Caída de presión máx. admisible (bar)	Caída de presión medida (bar)
220933001	Q ₃	2.500	0,63	0,58

Ensayo de flujo discontinuo

Descripción equipo/instrumento	Certificado de calibración
Balanza digital 150 Kg (BAL-002)	S.PST-58585-2020
Cronómetro (CRO-006)	0438-22
Manómetro 0 – 14 bar (MN-044)	22-NM-CA-02058
Manómetro 0 – 14 bar (MN-047)	22-NM-CA-03118
Termómetro digital (TER-008)	SMI-154267TE
Termómetro digital (TER-009)	SMI-155490H

Condiciones de ensayo

Temperatura ambiente	: 22,8 °C
Humedad relativa	: 45 %

Se sometió el medidor N°220933009 a un flujo discontinuo de agua de 2.500 l/h (Q₃) con un número de 101.488 interrupciones del flujo, de acuerdo NCh 3274/2:2015, punto 7.11.2, posteriormente se determinó la curva de error, obteniéndose los siguientes resultados:

Caudal nominal (l/h)	Caudal medido (l/h)	Presión de ensayo (bar)	Temp. de ensayo (°C)	Error en porcentaje				Error máximo admisible (%)
				Prueba N°1	Prueba N°2	Prueba N°3	Error promedio	
Q ₄ : 3.125	3.075,4	3,1	21,6	0,62	0,64	-	0,63	2,5
Q ₃ : 2.500	2.491,3	4,0	22,1	0,76	0,70	0,96	0,81	
Q _B	1.799,9	3,2	22,4	0,71	0,81	-	0,76	
Q _A	921,9	2,8	22,6	1,14	1,09	-	1,12	
Q ₂ : 40	41,7	3,0	22,1	0,01	0,00	0,07	0,03	6
Q ₁ : 25	25,6	3,2	22,4	-1,97	-1,61	-1,80	-1,79	

Verifique autenticidad del documento en www.dictuc.cl/verifica con el código

pw9mbw187cc9

Campo de medición	Caudal de ensayo (l/h)	Curva de error inicial (%)	Curva de error después de ensayo (%)	Variación curva de error (%)	Variación máx. admisible (%)
Superior	3.125	-0,04	0,63	0,67	1,5
	2.500	-0,04	0,81	0,85	
	Q _B	0,17	0,76	0,59	
	Q _A	0,61	1,12	0,51	
	40	-0,12	0,03	0,15	
Inferior	25	-0,82	-1,79	0,97	3

Nota: los valores de Q_A y Q_B vienen dados por las siguientes fórmulas:

$$Q_A = 0,33 \times (Q_2 + Q_3) \text{ a } 0,37 \times (Q_2 + Q_3)$$

$$Q_B = 0,67 \times (Q_2 + Q_3) \text{ a } 0,74 \times (Q_2 + Q_3)$$

El punto 7.2.3 de NCh 3274/1:2018 señala que, si todos los errores relativos de un medidor de agua tienen el mismo signo, al menos uno de los errores no debe exceder la mitad del error máximo admisible.

Ensayo de flujo continuo.

Descripción equipo/instrumento	Certificado de calibración
Balanza digital 35 Kg (BAL-004)	S.PST-72583
Balanza digital 150 Kg (BAL-008)	S.PST-72587
Cronómetro (CRO-006)	0438-22
Cronómetro (CRO-008)	1666-22
Manómetro 0 – 14 bar (MN-032)	22-MA-CA-06047
Manómetro 0 – 14 bar (MN-049)	22-DM-CA-04323
Termómetro digital (TER-009)	SMI-155490H
Termómetro digital (TER-012)	22-NQ-CA-03069
Barómetro (BA-002)	SMI-156896P

Condiciones de ensayo

Temperatura ambiente	: 22,1 °C
Humedad relativa	: 50 %
Presión atmosférica	: 1018 hPa

Se sometió el medidor N°220933007 a un flujo continuo de agua de 3.125 l/h (Q₄) durante 104 horas, de acuerdo NCh 3274/2:2015, punto 7.11.3, posteriormente se determinó la curva de error, obteniéndose los siguientes resultados:

Verifique autenticidad del documento en www.dictuc.cl/verifica con el código

pz9mbw187cc9

Caudal nominal (l/h)	Caudal medido (l/h)	Presión de ensayo (bar)	Temp. de ensayo (°C)	Error en porcentaje				Error máximo admisible (%)
				Prueba N°1	Prueba N°2	Prueba N°3	Error promedio	
Q ₄ : 3.125	3.062,3	4,0	22,8	0,88	0,93	-	0,91	2,5
Q ₃ : 2.500	2.402,6	3,2	22,6	1,19	1,21	1,13	1,18	
Q _B	1.797,8	2,8	22,4	1,57	1,56	-	1,57	
Q _A	877,1	2,0	21,4	1,85	1,88	-	1,87	
Q ₂ : 40	41,9	1,9	21,2	1,18	1,17	1,33	1,23	
Q ₁ : 25	25,2	2,2	20,7	-0,43	0,10	-0,63	-0,32	6

Campo de medición	Caudal de ensayo (l/h)	Curva de error inicial (%)	Curva de error después de ensayo (%)	Variación curva de error (%)	Variación máx. admisible (%)
Superior	3.125	0,04	0,91	0,87	1,5
	2.500	0,31	1,18	0,87	
	Q _B	0,60	1,57	0,97	
	Q _A	1,17	1,87	0,70	
	40	-0,19	1,23	1,42	
Inferior	25	-1,02	-0,32	0,70	3

Nota: los valores de Q_A y Q_B vienen dados por las siguientes fórmulas:

$$Q_A = 0,33 \times (Q_2 + Q_3) \text{ a } 0,37 \times (Q_2 + Q_3)$$

$$Q_B = 0,67 \times (Q_2 + Q_3) \text{ a } 0,74 \times (Q_2 + Q_3)$$

El punto 7.2.3 de NCh 3274/1:2018 señala que, si todos los errores relativos de un medidor de agua tienen el mismo signo, al menos uno de los errores no debe exceder la mitad del error máximo admisible.

Ensayo del campo magnético

Descripción equipo/instrumento	Certificado de calibración
Balanza digital 150 Kg (BAL-002)	S.PST-68649
Cronómetro (CRO-008)	1666-22
Manómetro 0 – 14 bar (MN-044)	22-NM-CA-02058
Manómetro 0 – 14 bar (MN-047)	22-NM-CA-03118
Termómetro digital (TER-008)	SMI-154267TE
Termohigrómetro (TER-009)	SMI-155490H
Barómetro (BA-002)	SMI-156896P

Verifique autenticidad del documento en www.dictuc.cl/verifica con el código

pz9mbw187cc9

Para evaluar la influencia de un campo magnético estático externo, en el comportamiento del medidor de agua, se sometió la muestra N°220933008 a campos magnéticos mediante un imán instalado en distintas zonas del medidor y determinando el error a Q₃ en cada condición, según se indica en NCh 3274/2:2015, puntos 7.12 y 8.16, obteniéndose los siguientes resultados (Fotos N°10, 11 y 12):

Medidor N°	Error en porcentaje a Q ₃ en condición de:		
	Imán en posición N°1	Imán en posición N°2	Imán en posición N°3
220933008	0,74	0,72	0,74
Requisito NCh 3274/1: 2018	2% máximo		

Los valores obtenidos durante el ensayo, muestran que el comportamiento metrológico del medidor en el campo superior (Q₃), no es influenciado al verse expuesto a un campo magnético estático.



Foto N°10
Imán en posición N°1.



Foto N°11
Imán en posición N°2.



Foto N°12
Imán en posición N°3.

Ensayo de resistencia a la presión variable

Descripción equipo/instrumento	Certificado de calibración
Manómetro 0-25 kg/cm ² (MNV-001)	M-02-20
Cronómetro (CRO-006)	0438-22

Se sometió el medidor N°220933005 a ensayo de presión variable de 1 a 21 bar en ciclos de 1,5 y 60 segundos respectivamente.

El medidor completó 100.060 ciclos sin presentar roturas, ni observaciones.

Verifique autenticidad del documento en www.dictuc.cl/verifica con el código

pz9mbw187cc9

Ensayo de torque en roscas

Descripción equipo/instrumento	Certificado de calibración
Medidor de torque 0-200 Nm (TOR-001)	SMI-137112T-1
Cronómetro (CRO-006)	0438-22

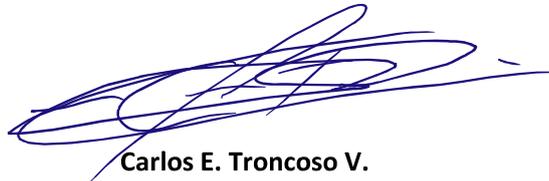
Se sometió el medidor N°220933006 a ensayo de torque en roscas, aplicando un torque de 20 Nm durante un minuto.

Las roscas de $\varnothing 3/4"$, tanto en la entrada, como en la salida, soportaron sin observaciones el torque aplicado.

Normas Generales

La información contenida en el presente informe constituye el resultado de un ensayo, calibración o inspección técnica específica acotada únicamente a las piezas, partes, instrumentos, patrones o procesos analizados, lo que en ningún caso permite al **Mandante** afirmar que sus productos han sido certificados por **Dictuc** ni reproducir de ninguna forma el logo, nombre o marca registrada de **Dictuc**.

El **Mandante** declara conocer y aceptar los términos y condiciones generales para la prestación de servicios, disponibles para todo el público en su sitio web oficial www.dictuc.cl/tyc



Carlos E. Troncoso V.

Jefe Sección Inspección y Certificación
DICTUC S.A.

CTV/me/dgc
0482/23

Verifique autenticidad del documento en www.dictuc.cl/verifica con el código

pz9mbw187cc9