

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN COMPLETO NO. PRUEI - 887**

Fecha de Calibración: 2011-09-08

Fecha de Emisión: 2011-09-08

**1. Instrumento a Calibrar:** Medidores para agua potable fría fabricados bajo los requisitos de la Norma NTC 1063-1:1995

**2. Solicitante:**

Nombre	Dirección	Nit/cc
EMPOCALDAS S.A. E.S.P	Carrera 23 N° 75-82	890.803.239-9
EMPOCALDAS S.A. E.S.P	Carrera 23 N° 75-82	890.803.239-9
EMPOCALDAS S.A. E.S.P	Carrera 23 N° 75-82	890.803.239-9
EMPOCALDAS S.A. E.S.P	Carrera 23 N° 75-82	890.803.239-9
EMPOCALDAS S.A. E.S.P	Carrera 23 N° 75-82	890.803.239-9

**3. Capacidad Óptima de Medida del Laboratorio :** es de ±0,041% del volumen medido

**4. Trazabilidad:** Los instrumentos utilizados para realizar las calibraciones en las diferentes magnitudes se encuentran trazados a patrones nacionales e internacionales, lo cual puede evidenciarse en los respectivos certificados de calibración de estos.

Patrón de referencia	Código del equipo	No. Certificado	Fecha de calibración	Laboratorio que calibró
Recipiente volumétrico de 100 L	883	CC-10-1691	2010 - 08 - 17	Volumed
Recipiente volumétrico de 50 L	882	CC-10-1693	2010 - 08 - 18	Volumed
Recipiente volumétrico de 20 L	881	CC-10-1692	2010 - 08 - 17	Volumed
Recipiente volumétrico de 10 L	880	CC-10-1694	2010 - 08 - 18	Volumed
Recipiente volumétrico de 5 L	1251	CC-10-1696	2010 - 08 - 19	Volumed
Recipiente volumétrico de 2.5 L	1250	CC-10-1695	2010 - 08 - 18	Volumed

**5. Método de Calibración utilizado:** El método utilizado para la calibración es el denominado de "recolección", por el principio de comparación el cual consiste en comparar las lecturas del medidor que se ensaya contra las de un dispositivo de referencia calibrado. (Norma NTC 1063-3:1994 Numeral 5 y 5.1.1)

Error de indicación: Error expresado como un porcentaje (Norma NTC 1063-3:1994 Numeral 5.1.2.2)

$$\varepsilon = \frac{\text{Volumen Indicado por el medidor} - \text{Volumen Indicado por el Aforo}}{\text{Volumen Indicado por el Aforo}} \times 100$$

**6. Errores Máximos Permisibles** (Norma NTC 1063 - 1:1995) Numeral 5.1

Caudal	Error Permitido por la Norma
Qp - Caudal Permanente	± 2 %
Qt - Caudal Transición	± 2 %
Qmin - Caudal Mínimo	± 5 %

**7. Descripción del instrumento objeto de calibración:**

Posición	No. Serie	Diámetro (mm)	Tipo	Clase Metrológica	Lectura ingreso (m3)	Año de Fabricación	Fabricante / Marca	División de escala (L)	Fecha de recepción
1	20115000002	15	Volumetrico	c	0	2011	Aquaforjas	0,02	2011-09-06
2	201115000004	15	Volumetrico	c	0	2011	Aquaforjas	0,02	2011-09-06
3	201115000003	15	Volumetrico	c	0	2011	Aquaforjas	0,02	2011-09-06
4	201110000005	15	Volumetrico	c	0	2011	Aquaforjas	0,02	2011-09-06
5	201115000001	15	Volumetrico	c	0	2011	Aquaforjas	0,02	2011-09-06



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN COMPLETO NO. PRUEI - 887**

- 8. Condiciones ambientales durante la Calibración:** Se reportan los datos de condiciones ambientales para cada una de las pruebas realizadas al equipo, el promedio de la temperatura y presión del agua medidas durante la prueba a la entrada del banco de calibración.

Tipo prueba	Temperatura ambiente °C	Humedad Relativa %	Temperatura Agua °C	Presión del Agua KPa
Qp	18,00	84,00	20,50	675,56
Qt	18,50	82,50	19,75	755,23
Qmin	19,00	81,00	18,84	752,70

- 9. Resultados durante la Prueba:** La conformidad de los equipos calibrados se declara de acuerdo con los errores máximos permitidos por la Norma NTC 1063-1:1995 Numeral 5.1, teniendo en cuenta la incertidumbre de medición

Posición	Caudal	Vol. Aforo (L)	Vol. medidor (L)	Error (%)	Incertidumbre expandida (%)	Error + Incertidumbre (%)	Error - Incertidumbre (%)	Resultado
1	Qp	99,98	100,39	0,24	0,10	0,34	0,14	No Conforme
	Qt	5,01	5,13	2,40	0,18	2,57	2,22	
	Qmin	5,00	5,06	1,40	0,18	1,58	1,22	
2	Qp	99,98	100,28	0,13	0,10	0,23	0,03	Conforme
	Qt	5,01	5,07	1,20	0,18	1,38	1,02	
	Qmin	5,00	4,99	0,00	0,18	0,18	-0,18	
3	Qp	99,98	100,57	0,42	0,10	0,52	0,32	Conforme
	Qt	5,01	5,10	1,80	0,18	1,97	1,62	
	Qmin	5,00	4,99	0,00	0,18	0,18	-0,18	
4	Qp	99,98	99,65	-0,50	0,10	-0,40	-0,60	Conforme
	Qt	5,01	5,10	1,80	0,18	1,97	1,62	
	Qmin	5,00	5,02	0,60	0,18	0,78	0,42	
5	Qp	99,98	99,44	-0,71	0,10	-0,61	-0,81	Conforme
	Qt	5,01	5,08	1,40	0,18	1,57	1,22	
	Qmin	5,00	5,00	0,20	0,18	0,38	0,02	

- \* La incertidumbre (U) reportada es la estándar combinada multiplicada por el factor de cubrimiento k=2 para cada uno de los medidores, lo cual se logra con un nivel de confianza del 95,45%.
- \* Este informe expresa fielmente los resultados de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
- \* Los resultados obtenidos en el presente informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
- \* El usuario es responsable de establecer los intervalos de calibración de sus equipos.





NIT. 810.000.598-0

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**LABORATORIO DE MEDIDORES**  
**AGUAS DE MANIZALES S.A. E.S.P.**



Resolución de Acreditación  
No. 14374 de 2008-05-06

---

---

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN COMPLETO NO. PRUEI - 887**

---

Jose Eliecer Marin  
Técnico Calibrador

---

Marcela Maria Naranjo H.  
Líder del Laboratorio

S - LM - PR - R01 / Mayo 2011 / Quinta



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN INDIVIDUAL NO. PRUEI - 889 - 1**

Fecha de Calibración: 2011-09 - 08

Fecha de Emisión: 2011-09 - 08

- Instrumento a Calibrar:** Medidores para agua potable fría fabricados bajo los requisitos de la Norma NTC 1063 - 1:1995
- Solicitante:** EMPOCALDAS S.A. E.S.P Dirección: Carrera 23 N° 75-82 Nit/cc: 890.803.239-9
- Capacidad Óptima de Medida del Laboratorio:** es de  $\pm 0,041\%$  del volumen medido
- Trazabilidad:** Los instrumentos utilizados para realizar las calibraciones en las diferentes magnitudes se encuentran trazados a patrones nacionales e internacionales, lo cual puede evidenciarse en los respectivos certificados de calibración de estos.

Patrón de referencia	Código del equipo	No. Certificado	Fecha de calibración	Laboratorio que calibró
Recipiente volumétrico de 100 L	883	CC-10-1691	2010 - 08 - 17	Volumed
Recipiente volumétrico de 50 L	882	CC-10-1693	2010 - 08 - 18	Volumed
Recipiente volumétrico de 20 L	881	CC-10-1692	2010 - 08 - 17	Volumed
Recipiente volumétrico de 10 L	880	CC-10-1694	2010 - 08 - 18	Volumed
Recipiente volumétrico de 5 L	1251	CC-10-1696	2010 - 08 - 19	Volumed
Recipiente volumétrico de 2.5 L	1250	CC-10-1695	2010 - 08 - 18	Volumed

- Método de Calibración utilizado:** El método utilizado para la calibración es el denominado de "recolección", por el principio de comparación el cual consiste en comparar las lecturas del medidor que se ensaya contra las de un dispositivo de referencia calibrado. (Norma NTC 1063-3:1994 Numeral 5 y 5.1.1)

Error de indicación: Error expresado como un porcentaje (Norma NTC 1063-3:1994 Numeral 5.1.2.2)

$$\epsilon = \frac{\text{Volumen Indicado por el medidor} - \text{Volumen Indicado por el Aforo}}{\text{Volumen Indicado por el Aforo}} \times 100$$

- Descripción del instrumento objeto de calibración:**

Posición	No. Serie	Diámetro (mm)	Tipo	Clase Metrológica	Lectura ingreso (m3)	Año de Fabricación	Fabricante / Marca	División de escala (L)	Fecha de recepción
1	20115000002	15	Volumetrico	C	0	2011	Aquaforjas	0,02	2011-09-06

- Condiciones ambientales durante la Calibración:** Se reportan los datos de condiciones ambientales para cada una de las pruebas realizadas al equipo, el promedio de la temperatura y presión del agua medidas durante la prueba a la entrada del banco de calibración.

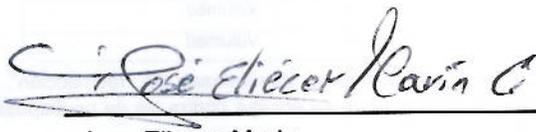
Tipo prueba	Temperatura ambiente °C	Humedad Relativa %	Temperatura Agua °C	Presión del Agua KPa
Qp	21,00	75,00	21,05	667,14
Qt	21,50	74,50	20,52	747,04
Qmin	22,00	72,50	19,66	746,09

- Resultados durante la Prueba:** La conformidad de los equipos calibrados se declara de acuerdo con los errores máximos permitidos por la Norma NTC 1063-1:1995 Numeral 5.1, teniendo en cuenta la incertidumbre de medición

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN INDIVIDUAL NO. PRUEI - 889 - 1**

Prueba	Vol. Aforo (L)	Vol. medidor (L)	% Error	Incertidumbre expandida (%)	Error + Incertidumbre	Error - Incertidumbre	Resultado	Caudal	Error Permitido por la Norma
Qp	100,01	100,48	0,27	0,11	0,38	0,16	Conforme	Qp - Permanente	± 2 %
Qt	5,01	5,10	1,80	0,18	1,98	1,61		Qt - Transición	± 2 %
Qmin	5,00	5,07	1,40	0,18	1,58	1,22		Qmin - Mínimo	± 5 %

- \* La incertidumbre (U) reportada es la estándar combinada multiplicada por el factor de cubrimiento k=2 para cada uno de los medidores, lo cual se logra con un nivel de confianza del 95,45%.
- \* Este informe expresa fielmente los resultados de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
- \* Los resultados obtenidos en el presente informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
- \* El usuario es responsable de establecer los intervalos de calibración de sus equipos.



**Jose Eliecer Marin**  
Técnico Calibrador



**Marcela Maria Naranjo H.**  
Líder del Laboratorio

S - LM - PR - R02 / Mayo 2011 / Quinta

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN INDIVIDUAL NO. PRUEI - 890 - 1**

Fecha de Calibración: 2011-09 - 08

Fecha de Emisión: 2011-09 - 08

1. **Instrumento a Calibrar:** Medidores para agua potable fría fabricados bajo los requisitos de la Norma NTC 1063 - 1:1995
2. **Solicitante:** EMPOCALDAS S.A. E.S.P Dirección: Carrera 23 N° 75-82 Nit/cc: 890.803.239-9
3. **Capacidad Óptima de Medida del Laboratorio:** es de ±0,041% del volumen medido
4. **Trazabilidad:** Los instrumentos utilizados para realizar las calibraciones en las diferentes magnitudes se encuentran trazados a patrones nacionales e internacionales, lo cual puede evidenciarse en los respectivos certificados de calibración de estos.

Patrón de referencia	Código del equipo	No. Certificado	Fecha de calibración	Laboratorio que calibró
Recipiente volumétrico de 100 L	883	CC-10-1691	2010 - 08 - 17	Volumed
Recipiente volumétrico de 50 L	882	CC-10-1693	2010 - 08 - 18	Volumed
Recipiente volumétrico de 20 L	881	CC-10-1692	2010 - 08 - 17	Volumed
Recipiente volumétrico de 10 L	880	CC-10-1694	2010 - 08 - 18	Volumed
Recipiente volumétrico de 5 L	1251	CC-10-1696	2010 - 08 - 19	Volumed
Recipiente volumétrico de 2.5 L	1250	CC-10-1695	2010 - 08 - 18	Volumed

5. **Método de Calibración utilizado:** El método utilizado para la calibración es el denominado de "recolección", por el principio de comparación el cual consiste en comparar las lecturas del medidor que se ensaya contra las de un dispositivo de referencia calibrado. (Norma NTC 1063-3:1994 Numeral 5 y 5.1.1)

Error de indicación: Error expresado como un porcentaje (Norma NTC 1063-3:1994 Numeral 5.1.2.2)

$$\epsilon = \frac{\text{Volumen Indicado por el medidor} - \text{Volumen Indicado por el Aforo}}{\text{Volumen Indicado por el Aforo}} \times 100$$

6. **Descripción del instrumento objeto de calibración:**

Posición	No. Serie	Diámetro (mm)	Tipo	Clase Metroológica	Lectura ingreso (m3)	Año de Fabricación	Fabricante / Marca	División de escala (L)	Fecha de recepción
1	20115000002	15	Volumetrico	c	0	2011	Aquaforjas	0,02	2011-09-06

7. **Condiciones ambientales durante la Calibración:** Se reportan los datos de condiciones ambientales para cada una de las pruebas realizadas al equipo, el promedio de la temperatura y presión del agua medidas durante la prueba a la entrada del banco de calibración.

Tipo prueba	Temperatura ambiente °C	Humedad Relativa %	Temperatura Agua °C	Presión del Agua KPa
Qp	20,50	79,00	21,22	708,93
Qt	20,50	79,50	20,64	753,36
Qmin	20,50	79,00	19,70	752,28

8. **Resultados durante la Prueba:** La conformidad de los equipos calibrados se declara de acuerdo con los errores máximos permitidos por la Norma NTC 1063-1:1995 Numeral 5.1, teniendo en cuenta la incertidumbre de medición



NIT. 810.000.598-0

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
LABORATORIO DE MEDIDORES  
AGUAS DE MANIZALES S.A. E.S.P.**



Resolución de Acreditación  
No. 14374 de 2008-05-06

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN INDIVIDUAL NO. PRUEI - 890 - 1**

Prueba	Vol. Aforo (L)	Vol. medidor (L)	% Error	Incertidumbre expandida (%)	Error + Incertidumbre	Error - Incertidumbre	Resultado	Caudal	Error Permitido por la Norma
Qp	99,96	100,45	0,25	0,11	0,36	0,14	Conforme	Qp - Permanente	± 2 %
Qt	5,01	5,10	1,80	0,18	1,98	1,61		Qt - Transición	± 2 %
Qmin	5,00	5,05	1,00	0,18	1,18	0,82		Qmin - Mínimo	± 5 %

- \* La incertidumbre (U) reportada es la estándar combinada multiplicada por el factor de cubrimiento k=2 para cada uno de los medidores, lo cual se logra con un nivel de confianza del 95,45%.
- \* Este informe expresa fielmente los resultados de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
- \* Los resultados obtenidos en el presente informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
- \* El usuario es responsable de establecer los intervalos de calibración de sus equipos.

Jose Eliecer Marin  
Técnico Calibrador

Marcela Maria Naranjo H.  
Líder del Laboratorio

S - LM - PR - R02 / Mayo 2011 / Quinta