Guarne – Antioquia, Diciembre 22 de 2025

Arquitecta
**MARIA ANGELICA MARTINEZ SALGUERO**
SECRETARIA DE PLANEACION
SUPERVISORA DEL CONTRATO DE CONSULTORIA No 322-2025 INVITACIÓN PÚBLICA - MÍNIMA CUANTÍA No. 048-2025.

Me permito presentar informe del CONTRATO DE CONSULTORIA No 322-2025 INVITACIÓN PÚBLICA - MÍNIMA CUANTÍA No. 048-2025. Cuyo Objeto es REALIZAR LOS ESTUDIOS DE SUELOS Y ANÁLISIS DE GEOTECNIA PARA LA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL MUNICIPIO DE GUADUAS, CUNDINAMARCA.

**OBLIGACIONES ESPECIFICAS DEL CONTRATISTA**

| ITEM | DESCRIPCION | CUMPLE | NO CUMPLE |
|---|---|---|---|
| 1 | Ejecutar técnica, Jurídica y económicamente las actividades a desarrollar en el futuro contrato de consultoría, dentro del plazo y las condiciones que indicadas por el Municipio. | X | |
| 2 | Ajustarse en su totalidad a las especificaciones contenidas en documentos de la invitación pública y a la propuesta hecha al Municipio. | X | |
| 3 | Garantizar la calidad de los servicios de consultoría contratados. | X | |
| 4 | Asegurar el uso de la información tecnológica disponible y reportar los resultados a la Secretaría de Planeación del Municipio y otros entes que lo soliciten. | X | |
| 5 | Coordinar y supervisar el equipo de trabajo. | X | |
| 6 | Prestar asesoría y acompañamiento continuo durante la ejecución del objeto del contrato | X | |
| 7 | Informar oportunamente al Municipio, cualquier inconveniente presentado en la región o en el Municipio y que afecten o puedan afectar la normal ejecución del contrato. | X | |
| 8 | Disponer durante el tiempo la ejecución del contrato de todo el personal que estableció en la propuesta; el personal que requiera ser cambiado por cualquier circunstancia este deberá acreditar los requisitos mínimos exigidos por el Municipio y deberá ser aprobado en todo caso por el Supervisor del Contrato. | X | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 9 | Disponer de toda la infraestructura, logística, capacidad técnica y operativa para ejecutar idóneamente el objeto del Contrato. | X | |
| 10 | Presentar informes de avance, informes que requiera la Secretaría de Planeación y las demás entidades de orden Departamental y Nacional. | X | |
| 11 | Garantizar la confidencialidad de la información. | X | |
| 12 | Cumplir con las obligaciones tributarias contempladas en las normas legales vigentes en la materia aplicable al contrato. | X | |
| 13 | Realizar cronograma de actividades. | X | |
| 14 | Actuar con lealtad y buena fe durante la celebración del contrato, ejecución y terminación, aun con posterioridad de este. | X | |
| 15 | Cumplir con cada una de las especificaciones señaladas en su propuesta la cual hace parte integral del presente contrato. | X | |
| 16 | Ejecutar idónea y oportunamente el objeto del contrato. | X | |
| 17 | Las demás actividades inherentes que sean ordenadas por la Secretaría de Planeación. | X | |
| 18 | Todos los diseños, estudios, cálculos, memorias, presupuestos y demás productos obtenidos serán presentados ante la Secretaría de Planeación para su revisión, recomendaciones y/o aprobación. | X | |

**OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA**

| ITEM | DESCRIPCION | CUMPLE | NO CUMPLE |
|---|---|---|---|
| 1 | Prestar los servicios anteriormente relacionados dentro del plazo y las condiciones que le indique el Municipio | X | |
| 2 | Ajustarse en su totalidad a las especificaciones contenidas en los pliegos de condiciones y a la propuesta hecha al Municipio. | X | |
| 3 | Garantizar la calidad de los productos y/o servicios, según la propuesta del Contratista. | X | |
| 4 | El riesgo y propiedad de los bienes es asumido por el contratista hasta que se realice su entrega total. | X | |
| 5 | Para entregar el pago, el contratista deberá aportar la cuenta de cobro y/o factura, la cual debe cumplir con todos los requisitos legales y en donde se estipulen todos los servicios prestados, cantidades, valor unitario, valor total e impuestos a cargo. | X | |
| 6 | Cumplir con el objeto del presente contrato con plena autonomía técnica y administrativa y bajo su propia responsabilidad. Por lo tanto, no existe, ni existirá | X | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ningún tipo de subordinación, ni vínculo laboral alguno del contratista con el Municipio de Guaduas. | | |
| 7 | Obrar con lealtad y buena fe en las distintas etapas contractuales evitando dilaciones y en trabamientos que puedan presentarse, y en general se obliga a cumplir con lo establecido en la Ley 1150 de 2007, Ley 80 de 1993 y Decretos Reglamentarios. | X | |
| 8 | 8. Mantener actualizado su lugar de notificación durante la vigencia del contrato y cuatro meses más, y presentarse a la Administración Municipal, en el momento que sea requerido por la misma para la suscripción de la correspondiente acta de liquidación, cuando a ello hubiere lugar. | X | |
| 9 | Acatar las instrucciones que durante el desarrollo del contrato sean impartidas por el Municipio de Guaduas. | X | |
| 10 | De conformidad con lo estipulado en la Ley 789 de 2002, cumplir con sus obligaciones frente al Sistema Integral de Seguridad Social en Salud, Pensiones y efectuar los aportes a la Caja de Compensación Familiar respectiva, al SENA y al ICBF, deberá aportar copia que acredite el pago de los soportes a sus empleados, a los sistemas mencionados mediante certificación expedida por el revisor fiscal o representante legal. | X | |
| 11 | Cumplir con las leyes, decretos, acuerdos, resoluciones o reglamentos o cualquier acto de autoridad nacional o Municipal vigente que tenga relación con el objeto del presente contrato. En caso de que cualquiera de las disposiciones normativas antes mencionadas ocasione gastos o costos no previstos, éstos serán a cargo del Contratista. | X | |
| 12 | El Contratista asumirá cualquier obligación que pudiere serle impuesta al Municipio, por cualquier violación de la ley en la ejecución del contrato | X | |
| 13 | El Contratista ejecutará el contrato de manera independiente, esto es, sin subordinación laboral, utilizando los recursos logísticos propios de su actividad. | X | |

**ENTREGABLES:**

| ITEM | DESCRIPCION | CANTIDAD | CUMPLE | NO CUMPLE |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ESTUDIO GEOTECNICO PARA DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CIMENTACION + SONDEOS CON EQUIPOS DE ROTACION Y | 3 | X | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | CARACTERIZACION CONTINUA + ENSAYOS DE LABORATORIO | | | |
| 2 | INFORME GEOTECNICO Y RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE CIMENTACION | 3 | X | |

Se procedió a realizar los ESTUDIO GEOTECNICO PARA DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CIMENTACION + SONDEOS CON EQUIPOS DE ROTACION Y CARACTERIZACION CONTINUA + ENSAYOS DE LABORATORIO, de igual manera se realizo INFORME GEOTECNICO Y RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE CIMENTACION, tal como se evidencia en el informe presentado y que se encuentra en la memoria adjunta

Evidencia Fotográfica

Quebrada el Limonar



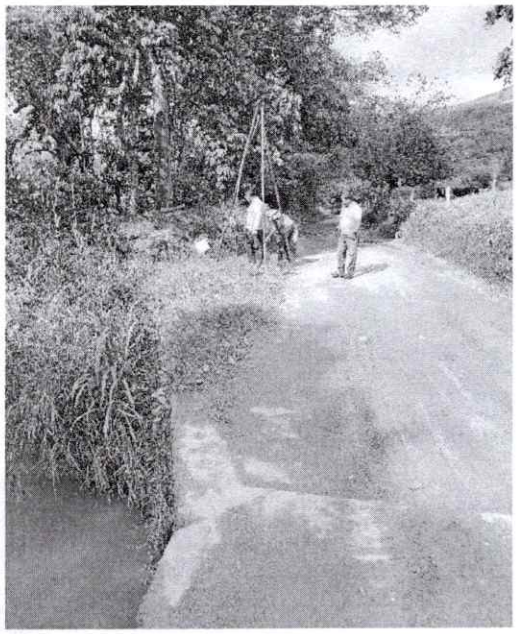


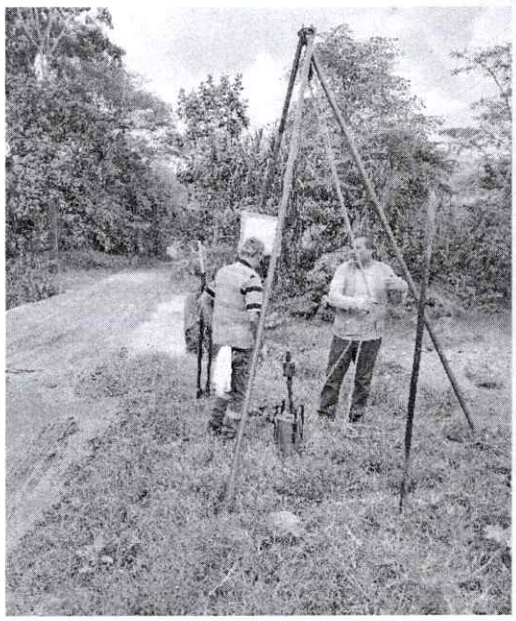


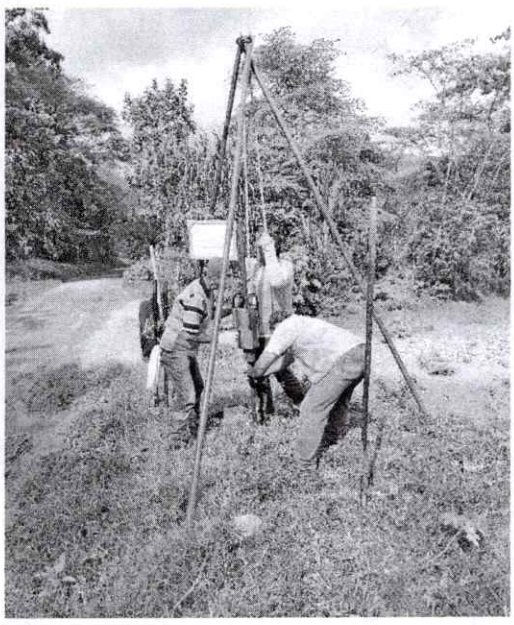


QUEBRADA LOS GUADUALES – VEREDA EL HATO

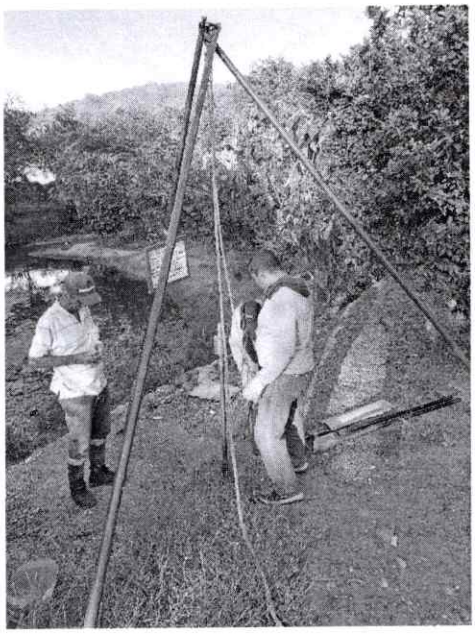








RIO SAN FRANCISCO







JOSÉ RENIEL VÁSQUEZ BARRERA
C.C. 74.751.486 DE AGUAZUL – CASANARE
Email: Laboratorio.informesyensayos@gmail.com

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## Certificate of Calibration

**NUMERO:** CM – 1045
*Number*
**PÁGINAS:** 5
*Pages*
**FECHA DE EXPEDICIÓN:** 2025-01-16
*Date of Issue*

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
16 - LAB - 024

**MEDIDAS & METROLOGIA**
**Laboratorio de Metrología**

| | |
|---|---|
| **INSTRUMENTO:** *Instrument* | BALANZA DIGITAL |
| **FABRICANTE:** *Manufacturer* | LEXUS |
| **MODELO:** *Model* | FENIX |
| **NÚMERO DE SERIE:** *Serial Number* | YS124739 |
| **RANGO DE MEDICIÓN:** *Measurement Range* | 0,04 kg a 30,0 kg |
| **SOLICITANTE:** *Customer* | REINEL VÁSQUEZ B. |
| **DIRECCIÓN CIUDAD:** Address | KM1 VÍA LLANOGRANDE – AEROPUERTO JMC (GUARNE – ANTIOQUIA) |
| **FECHA DE CALIBRACION:** *Date of Calibration* | ENERO 16 DE 2025 |

COPIA CONTROLADA

**NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: CINCO (5)**
*Number of pages of this certificate and Documents Attached*

***Los resultados contenidos en el presente certificado 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.***

*The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing laboratory assumes no responsability for damaged ensuing of mis use of the calibrated instruments.*

***El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.***

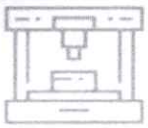
*The user is responsable for having the apparatus calibrated of apropiate intervals.*

**FIRMAS AUTORIZADAS:**
*Authorized signatures*

Ing Alberto Hurtado M.
**Jefe de Laboratorio**
**Calibrado por** – *Calibrated By*

Ing Armando Díaz T.
**Gerente de Calidad**
**Aprobado por** – *Approbed By*

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## Certificate of Calibration



**NUMERO:** CM – 1045
*Number*
**PÁGINAS:** 5
*Pages*
**FECHA DE EXPEDICIÓN:** 2025-01-16
*Date of Issue*

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
16 - LAB - 024

**MEDIDAS & METROLOGIA**
**Laboratorio de Metrología**

COPIA CONTROLADA

**METODO DE MEDICIÓN:** PESAJE DIRECTO
*Method of measurement*

**UBICACIÓN INSTRUMENTO:** LABORATORIO
*Location*

**NORMA TECNICA:** NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC 2031:2002-10-31
*Standard*

### CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA MEDICIÓN

| | Temperatura Del Aire | Humedad Relativa del Aire |
|---|---|---|
| To °C | 38,4 | 48,2 |
| Tf °C | 38,2 | 47,8 |
| Promedio | 38,3 | 48,0 |

### RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

**Carga Máxima** 30,000 kg
**Escalón de Verificación (e)** 0,010 kg
**División de Escala (d)** 0,002 kg
**Carga Mínima (mín)** 0,040 kg

| Clase de Exactitud (III) Media | |
|---|---|
| 0 | 500 |
| 500 | 2 000 |
| 2 000 | 10 000 |

| Rangos de Verificación | | Errores Máximos Permitidos | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Nuevo | | Uso | |
| 0 | 5 | 0,005 | kg | 0,01 | kg |
| 5 | 20 | 0,010 | kg | 0,02 | kg |
| 20 | 30 | 0,012 | kg | 0,02 | kg |

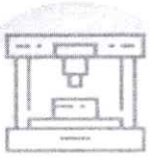
**EXCENTRICIDAD DE CARGA Numeral A.4.7 NTC 2031**

| LADO | Indicación | | Aumento | | Error | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | t | kg | t | kg | t | kg |
| | g | mg | g | mg | g | mg |
| | 10,000 | | 0,0010 | | 0,0000 | |
| | 10,001 | | 0,0015 | | 0,001 | |
| | 10,002 | | 0,0015 | | 0,0012 | |
| | 10,000 | | 0,0011 | | -0,0001 | |
| | CUMPLE | | | | SI | X |
| | | | | | NO | |

**DISCRIMINACIÓN Numeral A.4.8 NTC 2031**

| Carga | 0,04 | kg | 15,00 | kg | 30,00 | kg |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Indicación | 0,040 | kg | 14,996 | kg | 30,001 | kg |
| Aumento | 0,0024 | kg | 0,0025 | kg | 0,0026 | kg |
| Indicación | 0,042 | kg | 15,000 | kg | 30,002 | kg |
| CUMPLE | | | SI | x | NO | |

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## Certificate of Calibration



**NUMERO:** CM – 1045
*Number*
**PÁGINAS:** 5
*Pages*
**FECHA DE EXPEDICIÓN:** 2025-01-16
*Date of Issue*

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
16 - LAB - 024

**MEDIDAS & METROLOGIA**
**Laboratorio de Metrología**

COPIA CONTROLADA

**REPETIBILIDAD DE CARGA (Numeral 3.6.1 Y A.4.10 NTC 2031/2002)**

| RANGO BAJO | | | | | 0,04 | kg |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N° | Indicación | | Aumento | | Error | |
| | t | kg | t | kg | t | kg |
| | g | mg | g | mg | g | mg |
| 1 | 0,040 | | 0,0005 | | 0,0004 | |
| 2 | 0,040 | | 0,0006 | | 0,0002 | |
| 3 | 0,040 | | 0,0005 | | 0,0004 | |
| 4 | 0,040 | | 0,0008 | | 0,0002 | |
| 5 | 0,040 | | 0,0005 | | 0,0004 | |
| 6 | 0,040 | | 0,0005 | | 0,0002 | |
| E máx= | | | | | 0,0004 | |
| E mín= | | | | | 0,0002 | |
| 0,5*e= | | | | | 0,0050 | |
| (Emax - Emín)= | | | | | 0,0002 | |
| CUMPLE | | | | | SI | X |
| | | | | | NO | |

| RANGO MEDIO | | | | 15,0 | kg |
|---|---|---|---|---|---|
| Indicación | | Aumento | | Error | |
| t | kg | t | kg | t | kg |
| g | mg | g | mg | g | mg |
| 14,999 | | 0,0002 | | -0,0012 | |
| 14,999 | | 0,0002 | | -0,0012 | |
| 14,999 | | 0,0004 | | -0,0011 | |
| 15,000 | | 0,0002 | | -0,0012 | |
| 15,000 | | 0,0012 | | -0,0006 | |
| 15,000 | | 0,0010 | | -0,0006 | |
| E máx= | | | | 0,0012 | |
| E mín= | | | | 0,0006 | |
| 1,0*e= | | | | 0,0100 | |
| (Emax - Emín)= | | | | 0,0012 | |
| CUMPLE | | | | SI | X |
| | | | | NO | |

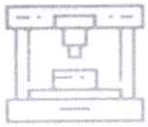
| RANGO ALTO | | | | 30,0 | kg |
|---|---|---|---|---|---|
| Indicación | | Aumento | | Error | |
| t | kg | t | kg | t | kg |
| g | mg | g | mg | g | mg |
| 30,000 | | 0,0008 | | 0,0002 | |
| 30,002 | | 0,0002 | | 0,0024 | |
| 29,999 | | 0,0002 | | -0,0014 | |
| 30,000 | | 0,0004 | | 0,0006 | |
| 30,000 | | 0,0002 | | -0,0010 | |
| 30,000 | | 0,0005 | | 0,0004 | |
| E máx= | | | | 0,0024 | |
| E mín= | | | | 0,0004 | |
| 1,5*e= | | | | 0,0150 | |
| (Emax - Emín)= | | | | 0,0024 | |
| CUMPLE | | | | SI | X |
| | | | | NO | |

**PRUEBA DE EXACTITUD (NUMERAL A.4.4.1 NTC 2031)**

| ASCENDENTE | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Carga | | Indicación | | Aumento | | Error | |
| t | kg | t | kg | t | kg | t | kg |
| g | mg | g | mg | g | mg | g | mg |
| 0,0 | | 0,040 | | 0,0005 | | 0,0004 | |
| 1,0 | | 1,002 | | 0,0006 | | 0,002 | |
| 2,0 | | 2,002 | | 0,0006 | | 0,0022 | |
| 4,0 | | 4,000 | | 0,0010 | | 0,0022 | |
| 5,0 | | 5,000 | | 0,0011 | | 0,0016 | |
| 7,0 | | 7,001 | | 0,0006 | | 0,0016 | |
| 10,0 | | 10,000 | | 0,0002 | | 0,0024 | |
| 15,0 | | 15,001 | | 0,0015 | | 0,0026 | |
| 17,0 | | 17,000 | | 0,0016 | | 0,0031 | |
| 20,0 | | 20,002 | | 0,0004 | | 0,0032 | |
| 22,0 | | 22,002 | | 0,0002 | | 0,0041 | |
| 24,0 | | 24,006 | | 0,0015 | | 0,0044 | |
| 26,0 | | 26,002 | | 0,0012 | | 0,0052 | |
| 28,0 | | 28,004 | | 0,0015 | | 0,0054 | |
| 30,0 | | 30,004 | | 0,0012 | | 0,004 | |

| DESCENDENTE | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Carga | | Indicación | | Aumento | | Error | | |
| t | kg | t | kg | t | kg | t | kg | |
| g | mg | g | mg | g | mg | g | mg | |
| 0,0 | | 0,040 | | 0,0006 | | 0,0004 | | |
| 1,0 | | 1,002 | | 0,0016 | | 0,0010 | | RANGO BAJO |
| 2,0 | | 2,002 | | 0,0015 | | 0,0012 | | +/-0,01 kg |
| 4,0 | | 4,000 | | 0,0010 | | 0,0018 | | |
| 5,0 | | 5,000 | | 0,0012 | | 0,0014 | | |
| 7,0 | | 7,001 | | 0,0016 | | 0,0012 | | |
| 10,0 | | 10,000 | | 0,0008 | | 0,0018 | | RANGO MEDIO |
| 15,0 | | 15,001 | | 0,0012 | | 0,0034 | | +/-0,02 kg |
| 17,0 | | 17,002 | | 0,0015 | | 0,0032 | | |
| 20,0 | | 20,002 | | 0,0014 | | 0,0030 | | |
| 22,0 | | 22,002 | | 0,0015 | | 0,0032 | | |
| 24,0 | | 24,002 | | 0,018 | | 0,0050 | | RANGO ALTO |
| 26,0 | | 26,002 | | 0,0014 | | 0,0052 | | +/-0,03 kg |
| 28,0 | | 28,006 | | 0,0016 | | 0,0052 | | |
| 30,0 | | 30,002 | | 0,0016 | | 0,0050 | | |

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## Certificate of Calibration



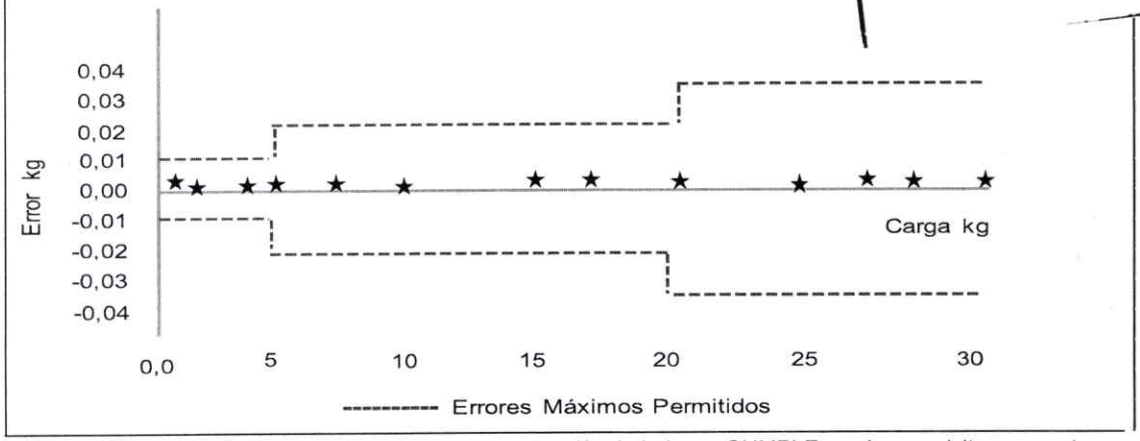
**NUMERO:** CM – 1045
*Number*
**PÁGINAS:** 5
*Pages*
**FECHA DE EXPEDICIÓN:** 2025-01-16
*Date of Issue*

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
18 - LAB - 024

**MEDIDAS & METROLOGIA**
**Laboratorio de Metrología**

COPIA CONTROLADA

**GRAFICO COMPARATIVO DE ERROR**




*De acuerdo con los resultados de las pruebas de calibración, la balanza CUMPLE con los requisitos respecto a los errores máximos tolerados exigidos por la NTC 2031/2002, para instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático, dentro de la clase: III.*

**FUNCIÓN DE INCERTIDUMBRE**

La incertidumbre se expresa con un factor de cubrimiento de k = 2.
U= Uco + bmi
U (kg) 0,0042 + (1.92E-04*mi)

U= Incertidumbre de la lectura en kg
Uco= Incertidumbre mínima
B= Pendiente dela función de incertidumbre
Mi= Valor del objeto a medir en kg

**TRAZABILIDAD DE LAS MEDICIONES**

El laboratorio de masa de Medidas & Metrología, asegura la trazabilidad de sus patrones viajeros con sus patrones de referencia y estos con los patrones de masa con la superintendencia de Industrias y Comercio de la República de Colombia.

| EQUIPO | Rango | Clase | Cert. N° | Fecha de Cal. | Entidad que calibra |
|---|---|---|---|---|---|
| Set de Pesas | 1 mg - 500 g | F1 | 1799 ZC | 2023-08-10 | Lab. Sigma E.U. |
| Set de Pesas | 1 kg - 5 kg | F1 | 1800 ZC | 2023-08-10 | Lab. Sigma E.U. |
| Pesa Individual | 10 kg | F1 | PVX-848 | 2023-08-15 | Lab. Vansollix |
| Pesa Individual | 10 kg | F1 | PVX-849 | 2023-08-15 | Lab. Vansollix |

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## Certificate of Calibration

**NUMERO:** CM – 1045
*Number*
**PÁGINAS:** 5
*Pages*
**FECHA DE EXPEDICIÓN:** 2025-01-16
*Date of Issue*

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
15 - LAB - 024

**MEDIDAS & METROLOGIA**
**Laboratorio de Metrología**

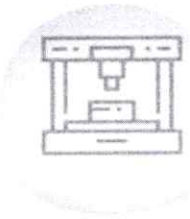
**OBSERVACIONES:**

1. De acuerdo con los resultados anteriores se anexa el certificado: **CM-1045**.
2. Si la balanza es reubicada, deberá ser repetida la calibración en el sitio.
3. Mantener la balanza nivelada, antes, durante y después de su uso.
4. MEDIDAS & METROLOGÍA, puede abstenerse de expedir un certificado cuando por características técnicas considere que el equipo no es apto para el trabajo y entregará en este caso un informe explicando los motivos.

COPIA CONTROLADA

Calle 26 No 18-41 Teléfono: 310 498 81 66
Cali - Colombia

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## Certificate of Calibration



**NUMERO:** CM – 1046
*Number*
**PÁGINAS:** 5
*Pages*
**FECHA DE EXPEDICIÓN:** 2025-01-16
*Date of Issue*

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2006
16 - LAB - 024

**MEDIDAS & METROLOGIA**
**Laboratorio de Metrología**

| | |
|---|---|
| **INSTRUMENTO:** *Instrument* | BALANZA DIGITAL |
| **FABRICANTE:** *Manufacturer* | LEXUS |
| **MODELO:** *Model* | MIX - A |
| **NÚMERO DE SERIE:** *Serial Number* | YS126277 |
| **RANGO DE MEDICIÓN:** *Measurement Range* | 2 g a 3000 g |
| **SOLICITANTE:** *Customer* | REINEL VÁSQUEZ B. |
| **DIRECCIÓN CIUDAD:** Address | KM1 VÍA LLANOGRANDE – AEROPUERTO JMC (GUARNE - ANTIOQUIA) |
| **FECHA DE CALIBRACION:** *Date of Calibration* | ENERO 16 DE 2025 |

COPIA CONTROLADA

**NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: CINCO (5)**
*Number of pages of this certificate and Documents Attached*

***Los resultados contenidos en el presente certificado 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.***

*The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing laboratory assumes no responsability for damaged ensuing of mis use of the calibrated instruments.*

***El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.***

*The user is responsable for having the apparatus calibrated of apropiate intervals.*

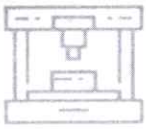
**FIRMAS AUTORIZADAS:**
*Authorized signatures*

Alberto Hurtado

Ing Alberto Hurtado M.
**Jefe de Laboratorio**
**Calibrado por –** *Calibrated By*

Ing Armando Díaz T.
**Gerente de Calidad**
**Aprobado por –** *Approbed By*

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## Certificate of Calibration



**NUMERO:** CM – 1046
*Number*
**PÁGINAS:** 5
*Pages*
**FECHA DE EXPEDICIÓN:** 2025-01-16
*Date of Issue*

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
16 - LAB - 024

**MEDIDAS & METROLOGIA**
**Laboratorio de Metrología**

COPIA CONTROLADA

**METODO DE MEDICIÓN:** PESAJE DIRECTO
*Method of measurement*

**UBICACIÓN INSTRUMENTO:** LABORATORIO
*Location*

**NORMA TECNICA:** NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC 2031:2002-10-31
*Standard*

### CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA MEDICIÓN

| | Temperatura Del Aire | Humedad Relativa del Aire |
|---|---|---|
| To °C | 38,0 | 48,2 |
| Tf °C | 38,0 | 48,0 |
| Promedio | 38,0 | 48,1 |

### RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

**Carga Máxima** 3000,0 g
**Escalón de Verificación (e)** 1,0 g
**División de Escala (d)** 0,1 g
**Carga Mínima (mín)** 2,0 g

| Clase de Exactitud (III) Media | |
|---|---|
| 0 | 500 |
| 500 | 2 000 |
| 2 000 | 10 000 |

| Rangos de Verificación | | Errores Máximos Permitidos | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Nuevo | | Uso | |
| 0 | 500 | 0,5 | g | 1,00 | g |
| 500 | 2000 | 1,000 | g | 2,00 | g |
| 2000 | 3000 | 1,50 | g | 3,00 | g |

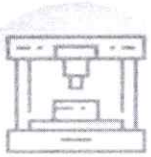
**EXCENTRICIDAD DE CARGA Numeral A.4.7 NTC 2031**

| LADO | Indicación t | Indicación kg | Aumento t | Aumento kg | Error t | Error kg |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | g | mg | g | mg | g | mg |
| | 1000,1 | | 0,062 | | 0,090 | |
| | 1000,0 | | 0,074 | | 0,066 | |
| | 1000,1 | | 0,018 | | 0,154 | |
| | 1000,100 | | 0,056 | | 0,028 | |
| | CUMPLE | | | | SI | X |
| | | | | | NO | |

**DISCRIMINACIÓN Numeral A.4.8 NTC 2031**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Carga | 2,0 | g | 1500,0 | g | 3000,0 | g |
| Indicación | 2,0 | g | 1500,0 | g | 3000,1 | g |
| Aumento | 0,16 | g | 0,12 | g | 0,16 | g |
| Indicación | 2,0 | g | 1500,2 | g | 3000,2 | g |
| CUMPLE | | | SI | x | NO | |

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## Certificate of Calibration



**NUMERO:** CM – 1046
*Number*
**PÁGINAS:** 5
*Pages*
**FECHA DE EXPEDICIÓN:** 2025-01-16
*Date of Issue*

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
16 - LAB - 024

**MEDIDAS & METROLOGIA**
**Laboratorio de Metrología**

COPIA CONTROLADA

**REPETIBILIDAD DE CARGA (Numeral 3.6.1 Y A.4.10 NTC 2031/2002)**

| RANGO BAJO | | | | | 0,04 | kg |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N° | Indicación | | Aumento | | Error | |
| | t | kg | t | kg | t | kg |
| | g | mg | g | mg | g | mg |
| 1 | 2,0 | | 0,05 | | -0,01 | |
| 2 | 2,0 | | 0,06 | | 0,00 | |
| 3 | 2,0 | | 0,05 | | -0,01 | |
| 4 | 2,0 | | 0,05 | | -0,01 | |
| 5 | 2,0 | | 0,06 | | 0,00 | |
| 6 | 2,0 | | 0,05 | | -0,01 | |
| E máx= | | | | | 0,01 | |
| E mín= | | | | | 0,00 | |
| 0,5*e= | | | | | 0,01 | |
| (Emax - Emín)= | | | | | 0,00 | |
| CUMPLE | | | | | SI | X |
| | | | | | NO | |

| RANGO MEDIO | | | | 15,0 | kg |
|---|---|---|---|---|---|
| Indicación | | Aumento | | Error | |
| t | kg | t | kg | t | kg |
| g | mg | g | mg | g | mg |
| 1500,1 | | 0,06 | | 0,09 | |
| 1500,1 | | 0,06 | | 0,09 | |
| 1500,2 | | 0,07 | | 0,18 | |
| 1500,2 | | 0,08 | | 0,18 | |
| 1500,1 | | 0,06 | | 0,12 | |
| 1500,1 | | 0,07 | | 0,12 | |
| E máx= | | | | 0,0012 | |
| E mín= | | | | 0,0006 | |
| 1,0*e= | | | | 0,0100 | |
| (Emax - Emín)= | | | | 0,0012 | |
| CUMPLE | | | | SI | X |
| | | | | NO | |

| RANGO ALTO | | | | 30,0 | kg |
|---|---|---|---|---|---|
| Indicación | | Aumento | | Error | |
| t | kg | t | kg | t | kg |
| g | mg | g | mg | g | mg |
| 3000,0 | | 0,06 | | 0,03 | |
| 3000,1 | | 0,02 | | 0,18 | |
| 3000,2 | | 0,05 | | 0,10 | |
| 3000,1 | | 0,08 | | 0,12 | |
| 3000,2 | | 0,03 | | 0,10 | |
| 3000,1 | | 0,05 | | 0,12 | |
| E máx= | | | | 0,17 | |
| E mín= | | | | 0,04 | |
| 1,5*e= | | | | 1,48 | |
| (Emax - Emín)= | | | | 0,14 | |
| CUMPLE | | | | SI | X |
| | | | | NO | |

**PRUEBA DE EXACTITUD (NUMERAL A.4.4.1 NTC 2031)**

| ASCENDENTE | | | | | | | | DESCENDENTE | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Carga | | Indicación | | Aumento | | Error | | Carga | | Indicación | | Aumento | | Error | | |
| t | kg | t | kg | t | kg | t | kg | t | kg | t | kg | t | kg | t | kg | |
| g | mg | g | mg | g | mg | g | mg | g | mg | g | mg | g | mg | g | mg | |
| 2,0 | | 2,0 | | 0,08 | | -0,03 | | 2,0 | | 2,0 | | 0,04 | | 0,01 | | |
| 100,0 | | 100,0 | | 0,06 | | -0,03 | | 100,0 | | 100,0 | | 0,04 | | -0,01 | | RANGO BAJO +/- 1,0 g |
| 200,0 | | 200,0 | | 0,02 | | 0,03 | | 200,0 | | 200,0 | | 0,06 | | -0,02 | | |
| 400,0 | | 400,1 | | 0,04 | | 0,08 | | 400,0 | | 399,9 | | 0,08 | | -0,03 | | |
| 500,0 | | 500,1 | | 0,02 | | 0,13 | | 500,0 | | 500,0 | | 0,07 | | -0,11 | | |
| 600,0 | | 600,0 | | 0,06 | | 0,16 | | 600,0 | | 599,9 | | 0,06 | | -0,12 | | RANGO MEDIO +/- 2,0 g |
| 800,0 | | 800,1 | | 0,02 | | 0,12 | | 800,0 | | 799,9 | | 0,07 | | -0,12 | | |
| 1000,0 | | 1001,0 | | 0,08 | | 0,16 | | 1000,0 | | 999,9 | | 0,08 | | -0,10 | | |
| 1500,0 | | 1500,0 | | 0,08 | | 0,08 | | 1500,0 | | 1500,0 | | 0,08 | | -0,10 | | |
| 2000,0 | | 2001,0 | | 0,09 | | 0,08 | | 2000,0 | | 1999,7 | | 0,02 | | -0,12 | | |
| 2200,0 | | 2200,0 | | 0,08 | | -0,01 | | 2200,0 | | 2199,9 | | 0,07 | | -0,18 | | RANGO ALTO +/- 3,0 g |
| 2400,0 | | 2400,0 | | 0,06 | | -0,01 | | 2400,0 | | 2399,8 | | 0,05 | | -0,32 | | |
| 2600,0 | | 2600,0 | | 0,06 | | -0,03 | | 2600,0 | | 2599,8 | | 0,04 | | -0,21 | | |
| 2800,0 | | 2800,0 | | 0,08 | | -0,04 | | 2800,0 | | 2800,0 | | 0,05 | | -0,20 | | |
| 3000,0 | | 3000,0 | | 0,08 | | 0,010 | | 3000,0 | | 2999,9 | | 0,05 | | -0,10 | | |

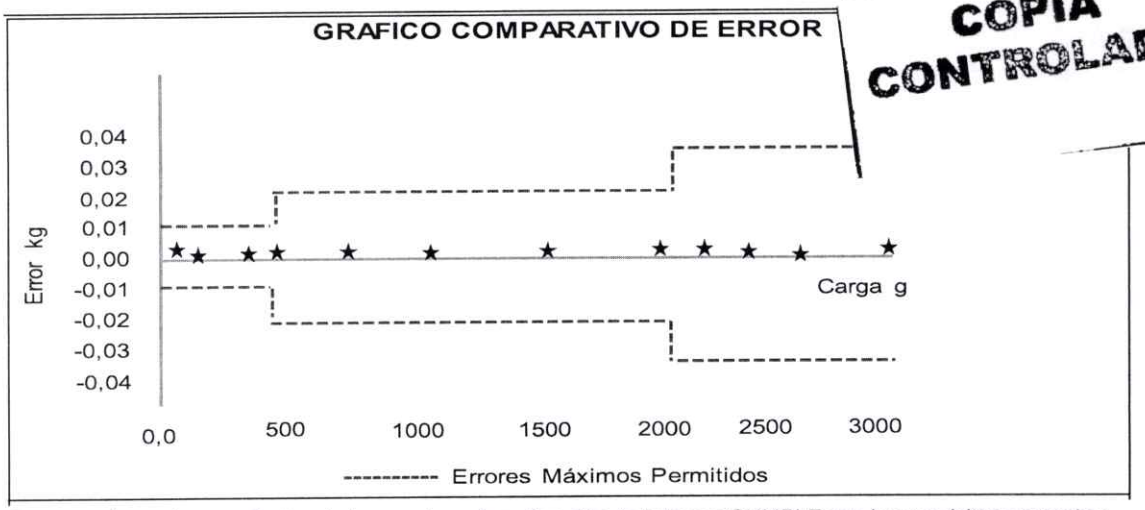
# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## Certificate of Calibration

**NUMERO:** CM – 1046
*Number*
**PÁGINAS:** 5
*Pages*
**FECHA DE EXPEDICIÓN:** 2025-01-16
*Date of Issue*

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
16 - LAB - 024

**MEDIDAS & METROLOGIA**
**Laboratorio de Metrología**

COPIA CONTROLADA




*De acuerdo con los resultados de las pruebas de calibración, la balanza CUMPLE con los requisitos respecto a los errores máximos tolerados exigidos por la NTC 2031/2002, para instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático, dentro de la clase: III.*

**FUNCIÓN DE INCERTIDUMBRE**

La incertidumbre se expresa con un factor de cubrimiento de k = 2.
U= Uco + bmi
U (kg) 0,2082 + (3.20E-05*mi)

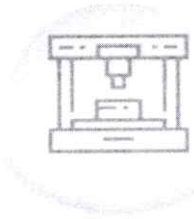
U= Incertidumbre de la lectura en kg
Uco= Incertidumbre mínima
B= Pendiente dela función de incertidumbre
Mi= Valor del objeto a medir en kg

**TRAZABILIDAD DE LAS MEDICIONES**

El laboratorio de masa de Medidas & Metrología, asegura la trazabilidad de sus patrones viajeros con sus patrones de referencia y estos con los patrones de masa con la superintendencia de Industrias y Comercio de la República de Colombia.

| EQUIPO | Rango | Clase | Cert. N° | Fecha de Cal. | Entidad que calibra |
|---|---|---|---|---|---|
| Set de Pesas | 1 mg - 500 g | F1 | 1799 ZC | 2023-08-10 | Lab. Sigma E.U. |
| Set de Pesas | 1 kg - 5 kg | F1 | 1800 ZC | 2023-08-10 | Lab. Sigma E.U. |
| | | | | | |
| | | | | | |

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## Certificate of Calibration



**NUMERO:** CM – 1046
*Number*
**PÁGINAS:** 5
*Pages*
**FECHA DE EXPEDICIÓN:** 2025-01-16
*Date of Issue*

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
16 - LAB - 024

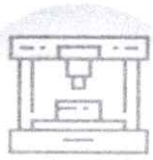
**MEDIDAS & METROLOGIA**
**Laboratorio de Metrología**

COPIA CONTROLADA

**OBSERVACIONES:**

1. De acuerdo con los resultados anteriores se anexa el certificado: **CM-1046**.
2. Si la balanza es reubicada, deberá ser repetida la calibración en el sitio.
3. Mantener la balanza nivelada, antes, durante y después de su uso.
4. MEDIDAS & METROLOGÍA, puede abstenerse de expedir un certificado cuando por características técnicas considere que el equipo no es apto para el trabajo y entregará en este caso un informe explicando los motivos.

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## Certificate of Calibration



ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
16 - LAB - 024

**MEDIDAS & METROLOGIA**
**Laboratorio de Metrología**

**NUMERO:** CM – 1047
*Number*
**PÁGINAS:** 5
*Pages*
**FECHA DE EXPEDICIÓN:** 2025-01-16
*Date of Issue*

| | |
|---|---|
| **INSTRUMENTO:** *Instrument* | BALANZA DIGITAL |
| **FABRICANTE:** *Manufacturer* | LEXUS |
| **MODELO:** *Model* | MIX - H |
| **NÚMERO DE SERIE:** *Serial Number* | YS126496 |
| **RANGO DE MEDICIÓN:** *Measurement Range* | 0,2 g a 600 g |
| **SOLICITANTE:** *Customer* | REINEL VÁSQUEZ B. |
| **DIRECCIÓN CIUDAD:** Address | KM1 VÍA LLANOGRANDE – AEROPUERTO JMC (GUARNE - ANTIOQUIA) |
| **FECHA DE CALIBRACION:** *Date of Calibration* | ENERO 16 DE 2025 |

COPIA CONTROLADA

**NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: CINCO (5)**
*Number of pages of this certificate and Documents Attached*

***Los resultados contenidos en el presente certificado 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.***

*The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing laboratory assumes no responsability for damaged ensuing of mis use of the calibrated instruments.*

***El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.***

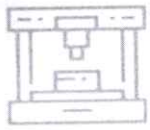
*The user is responsable for having the apparatus calibrated of apropiate intervals.*

**FIRMAS AUTORIZADAS:**
*Authorized signatures*

Ing Alberto Hurtado M.
**Jefe de Laboratorio**
**Calibrado por –** *Calibrated By*

Ing Armando Díaz T.
**Gerente de Calidad**
**Aprobado por –** *Approbed By*

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## Certificate of Calibration



ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
16 - LAB - 024

**NUMERO:** CM – 1047
*Number*
**PÁGINAS:** 5
*Pages*
**FECHA DE EXPEDICIÓN:** 2025-01-16
*Date of Issue*

**MEDIDAS & METROLOGIA**
**Laboratorio de Metrología**

COPIA CONTROLADA

**METODO DE MEDICIÓN:** PESAJE DIRECTO
*Method of measurement*

**UBICACIÓN INSTRUMENTO:** LABORATORIO
*Location*

**NORMA TECNICA:** NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC 2031:2002-10-31
*Standard*

### CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA MEDICIÓN

| | Temperatura Del Aire | Humedad Relativa del Aire |
|---|---|---|
| To °C | 38,0 | 48,2 |
| Tf °C | 38,0 | 48,0 |
| Promedio | 38,0 | 48,1 |

### RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

**Carga Máxima** 600,00 g
**Escalón de Verificación (e)** 0,10 g
**División de Escala (d)** 0,01 g
**Carga Mínima (mín)** 0,20 g

| Clase de Exactitud (III) Media | |
|---|---|
| 0 | 500 |
| 500 | 2 000 |
| 2 000 | 10 000 |

| Rangos de Verificación | | Errores Máximos Permitidos | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Nuevo | | Uso | |
| 0 | 50 | 0,05 | g | 0,10 | g |
| 50 | 200 | 0,100 | g | 0,20 | g |
| 200 | 600 | 0,15 | g | 0,30 | g |

**EXCENTRICIDAD DE CARGA Numeral A.4.7 NTC 2031**

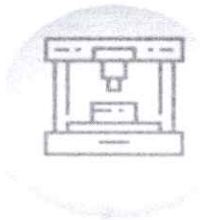
| LADO | Indicación t | Indicación kg | Aumento t | Aumento kg | Error t | Error kg |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | g | mg | g | mg | g | mg |
| | 200,00 | | 0,007 | | -0,001 | |
| | 199,99 | | 0,001 | | -0,007 | |
| | 200,00 | | 0,002 | | -0,008 | |
| | 200,01 | | 0,002 | | 0,007 | |
| | CUMPLE | | | | SI | X |
| | | | | | NO | |

**DISCRIMINACIÓN Numeral A.4.8 NTC 2031**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Carga | 0,20 | g | 300,00 | g | 600,0 | g |
| Indicación | 0,20 | g | 299,99 | g | 599,98 | g |
| Aumento | 0,014 | g | 0,016 | g | 0,014 | g |
| Indicación | 0,21 | g | 299,99 | g | 599,99 | g |
| CUMPLE | | | SI | x | NO | |

Calle 26 No 18-41 Teléfono: 310 498 81 66
Cali - Colombia

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## Certificate of Calibration



**MEDIDAS & METROLOGIA**
**Laboratorio de Metrología**

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
16 - LAB - 024

**NUMERO:** CM – 1047
*Number*
**PÁGINAS:** 5
*Pages*
**FECHA DE EXPEDICIÓN:** 2025-01-16
*Date of Issue*

COPIA CONTROLADA

**REPETIBILIDAD DE CARGA (Numeral 3.6.1 Y A.4.10 NTC 2031/2002)**

| RANGO BAJO | | | | | 0,04 | kg |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N° | Indicación | | Aumento | | Error | |
| | t | kg | t | kg | t | kg |
| | g | mg | g | mg | g | mg |
| 1 | 0,20 | | 0,004 | | 0,010 | |
| 2 | 0,20 | | 0,005 | | 0,000 | |
| 3 | 0,20 | | 0,007 | | -0,010 | |
| 4 | 0,20 | | 0,006 | | -0,002 | |
| 5 | 0,20 | | 0,005 | | -0,001 | |
| 6 | 0,20 | | 0,006 | | 0,000 | |
| E máx= | | | | | 0,010 | |
| E mín= | | | | | 0,000 | |
| 0,5*e= | | | | | 0,050 | |
| (Emax - Emín)= | | | | | 0,002 | |
| CUMPLE | | | | | SI | X |
| | | | | | NO | |

| RANGO MEDIO | | | | 15,0 | kg |
|---|---|---|---|---|---|
| Indicación | | Aumento | | Error | |
| t | kg | t | kg | t | kg |
| g | mg | g | mg | g | mg |
| 299,97 | | 0,002 | | -0,027 | |
| 299,99 | | 0,003 | | -0,028 | |
| 299,98 | | 0,002 | | -0,027 | |
| 299,97 | | 0,002 | | -0,021 | |
| 299,97 | | 0,006 | | -0,024 | |
| 299,98 | | 0,002 | | -0,023 | |
| E máx= | | | | 0,027 | |
| E mín= | | | | 0,008 | |
| 1,0*e= | | | | 0,100 | |
| (Emax - Emín)= | | | | 0,019 | |
| CUMPLE | | | | SI | X |
| | | | | NO | |

| RANGO ALTO | | | | 30,0 | kg |
|---|---|---|---|---|---|
| Indicación | | Aumento | | Error | |
| t | kg | t | kg | t | kg |
| g | mg | g | mg | g | mg |
| 599,98 | | 0,004 | | -0,039 | |
| 599,97 | | 0,004 | | -0,039 | |
| 600,00 | | 0,005 | | -0,031 | |
| 599,99 | | 0,002 | | -0,037 | |
| 600,00 | | 0,004 | | -0,310 | |
| 599,98 | | 0,006 | | -0,041 | |
| E máx= | | | | 0,040 | |
| E mín= | | | | 0,032 | |
| 1,5*e= | | | | 0,100 | |
| (Emax - Emín)= | | | | 0,010 | |
| CUMPLE | | | | SI | X |
| | | | | NO | |

**PRUEBA DE EXACTITUD (NUMERAL A.4.4.1 NTC 2031)**

| ASCENDENTE | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Carga | | Indicación | | Aumento | | Error | |
| t | kg | t | kg | t | kg | t | kg |
| g | mg | g | mg | g | mg | g | mg |
| 0,2 | | 0,20 | | 0,000 | | 0,000 | |
| 10,0 | | 9,99 | | 0,002 | | -0,007 | |
| 20,0 | | 20,00 | | 0,007 | | -0,002 | |
| 40,0 | | 40,00 | | 0,003 | | -0,008 | |
| 50,0 | | 50,00 | | 0,006 | | -0,001 | |
| 70,0 | | 69,99 | | 0,002 | | -0,007 | |
| 100,0 | | 100,00 | | 0,002 | | -0,009 | |
| 150,0 | | 149,98 | | 0,008 | | -0,023 | |
| 170,0 | | 169,98 | | 0,006 | | -0,021 | |
| 200,0 | | 199,99 | | 0,008 | | -0,022 | |
| 250,0 | | 249,98 | | 0,009 | | -0,024 | |
| 300,0 | | 299,96 | | 0,002 | | -0,037 | |
| 350,0 | | 350,0 | | 0,003 | | -0,028 | |
| 400,0 | | 400,0 | | 0,002 | | -0,017 | |
| 600,0 | | 600,0 | | 0,006 | | -0,001 | |

| DESCENDENTE | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Carga | | Indicación | | Aumento | | Error | | |
| t | kg | t | kg | t | kg | t | kg | |
| g | mg | g | mg | g | mg | g | mg | |
| 0,2 | | 0,22 | | 0,006 | | 0,009 | | |
| 10,0 | | 10,00 | | 0,002 | | 0,001 | | RANGO BAJO |
| 20,0 | | 20,02 | | 0,006 | | 0,007 | | +/- 0,10 g |
| 40,0 | | 40,01 | | 0,008 | | 0,007 | | |
| 50,0 | | 50,00 | | 0,006 | | -0,004 | | |
| 70,0 | | 70,00 | | 0,009 | | -0,001 | | |
| 100,0 | | 99,99 | | 0,006 | | -0,019 | | RANGO MEDIO |
| 150,0 | | 149,99 | | 0,004 | | -0,019 | | |
| 170,0 | | 170,00 | | 0,004 | | -0,023 | | +/- 0,20 g |
| 200,0 | | 199,99 | | 0,006 | | -0,030 | | |
| 250,0 | | 249,98 | | 0,005 | | -0,028 | | |
| 300,0 | | 299,97 | | 0,006 | | -0,027 | | RANGO ALTO |
| 350,0 | | 350,00 | | 0,003 | | -0,008 | | |
| 400,0 | | 399,99 | | 0,002 | | -0,001 | | +/- 0,30 g |
| 600,0 | | 600,00 | | 0,006 | | -0,001 | | |

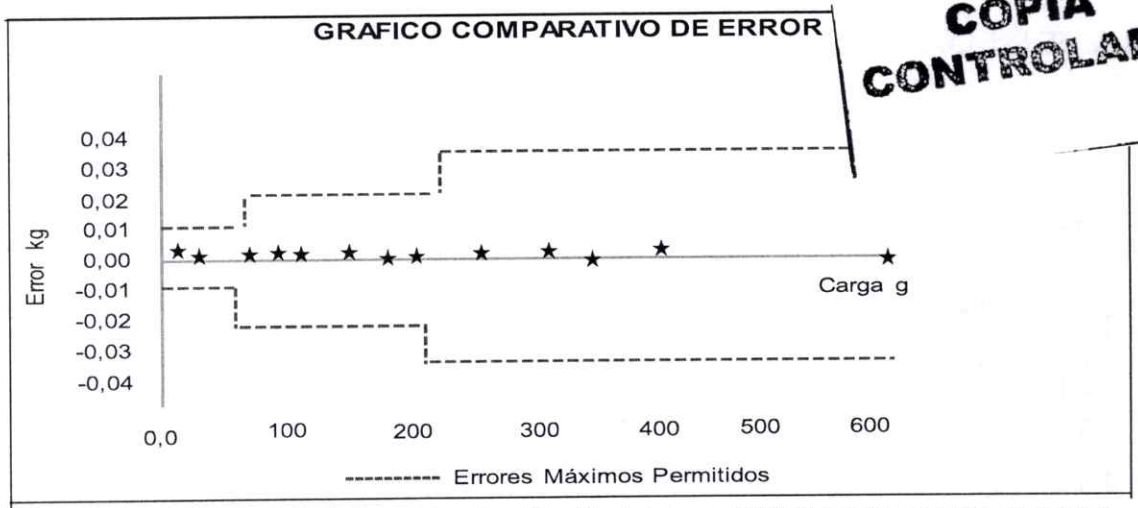
# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## Certificate of Calibration

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 1705:2005
16 - LAB - 024

**NUMERO:** CM – 1047
*Number*
**PÁGINAS:** 5
*Pages*
**FECHA DE EXPEDICIÓN:** 2025-01-16
*Date of Issue*

**MEDIDAS & METROLOGIA**
**Laboratorio de Metrología**

COPIA CONTROLADA




*De acuerdo con los resultados de las pruebas de calibración, la balanza CUMPLE con los requisitos respecto a los errores máximos tolerados exigidos por la NTC 2031/2002, para instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático, dentro de la clase: III.*

**FUNCIÓN DE INCERTIDUMBRE**

La incertidumbre se expresa con un factor de cubrimiento de k = 2.
U= Uco + bmi
U (kg) 0,2082 + (3.20E-05*mi)

U= Incertidumbre de la lectura en kg
Uco= Incertidumbre mínima
B= Pendiente dela función de incertidumbre
Mi= Valor del objeto a medir en kg

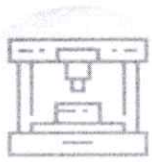
**TRAZABILIDAD DE LAS MEDICIONES**

El laboratorio de masa de Medidas & Metrología, asegura la trazabilidad de sus patrones viajeros con sus patrones de referencia y estos con los patrones de masa con la superintendencia de Industrias y Comercio de la República de Colombia.

| EQUIPO | Rango | Clase | Cert. N° | Fecha de Cal. | Entidad que calibra |
|---|---|---|---|---|---|
| Set de Pesas | 1 mg - 500 g | F1 | 1799 ZC | 2023-08-10 | Lab. Sigma E.U. |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Calle 26 No 18-41 Teléfono: 310 498 81 66
Cali - Colombia

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## Certificate of Calibration



**MEDIDAS & METROLOGIA**
**Laboratorio de Metrología**

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
16 - LAB - 024

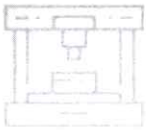
**NUMERO:** CM – 1047
*Number*
**PÁGINAS:** 5
*Pages*
**FECHA DE EXPEDICIÓN:** 2025-01-16
*Date of Issue*

COPIA CONTROLADA

**OBSERVACIONES:**

1. De acuerdo con los resultados anteriores se anexa el certificado: **CM-1047**.
2. Si la balanza es reubicada, deberá ser repetida la calibración en el sitio.
3. Mantener la balanza nivelada, antes, durante y después de su uso.
4. MEDIDAS & METROLOGÍA, puede abstenerse de expedir un certificado cuando por características técnicas considere que el equipo no es apto para el trabajo y entregará en este caso un informe explicando los motivos.

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## Certificate of Calibration



ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
N° LAB - 024

**NUMERO:** CM – 1048
*Number*
**PÁGINAS:** 5
*Pages*
**FECHA DE EXPEDICIÓN: 2025-01-16**
*Date of Issue*

MEDIDAS & METROLOGIA
Laboratorio de Metrologia

| | |
|---|---|
| **INSTRUMENTO:** *Instrument* | BALANZA DIGITAL |
| **FABRICANTE:** *Manufacturer* | OHAUS |
| **MODELO:** *Model* | AV8101 |
| **NÚMERO DE SERIE:** *Serial Number* | B350116512 |
| **RANGO DE MEDICIÓN:** *Measurement Range* | 0,1 g a 8100 g |
| **SOLICITANTE:** *Customer* | REINEL VÁSQUEZ B. |
| **DIRECCIÓN CIUDAD:** Address | KM1 VÍA LLANOGRANDE – AEROPUERTO JMC (GUARNE – ANTIOQUIA) |
| **FECHA DE CALIBRACION:** *Date of Calibration* | ENERO 16 DE 2025 |

COPIA CONTROLADA

**NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: CINCO (5)**
*Number of pages of this certificate and Documents Attached*

***Los resultados contenidos en el presente certificado 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.***

*The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing laboratory assumes no responsability for damaged ensuing of mis use of the calibrated instruments.*

***El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.***

*The user is responsable for having the apparatus calibrated of apropiate intervals.*

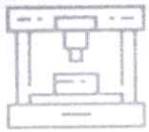
**FIRMAS AUTORIZADAS:**
*Authorized signatures*

Alberto Hurtado

Ing Alberto Hurtado M.
**Jefe de Laboratorio**
**Calibrado por** – *Calibrated By*

Ing Armando Díaz T.
**Gerente de Calidad**
**Aprobado por** – *Approbed By*

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## Certificate of Calibration



ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
16 - LAB - 024

**NUMERO:** CM – 1048
*Number*
**PÁGINAS:** 5
*Pages*
**FECHA DE EXPEDICIÓN: 2025-01-16**
*Date of Issue*

**MEDIDAS & METROLOGIA**
**Laboratorio de Metrologia**

COPIA CONTROLADA

**METODO DE MEDICIÓN:** PESAJE DIRECTO
*Method of measurement*

**UBICACIÓN INSTRUMENTO:** LABORATORIO
*Location*

**NORMA TECNICA:** NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC 2031:2002-10-31
*Standard*

### CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA MEDICIÓN

| | Temperatura Del Aire | Humedad Relativa del Aire |
|---|---|---|
| To °C | 38,0 | 48,2 |
| Tf °C | 38,0 | 48,0 |
| Promedio | 38,0 | 48,1 |

### RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

**Carga Máxima** 8100,0 g
**Escalón de Verificación (e)** 1,0 g
**División de Escala (d)** 0,1 g
**Carga Mínima (mín)** 2,0 g

| Clase de Exactitud (III) Media | |
|---|---|
| 0 | 500 |
| 500 | 2 000 |
| 2 000 | 10 000 |

| Rangos de Verificación | | Errores Máximos Permitidos | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Nuevo | | Uso | |
| 0 | 500 | 0,5 | g | 1,00 | g |
| 500 | 2000 | 1,000 | g | 2,00 | g |
| 2000 | 3000 | 1,50 | g | 3,00 | g |

**EXCENTRICIDAD DE CARGA Numeral A.4.7 NTC 2031**

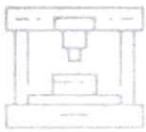
| LADO | Indicación | | Aumento | | Error | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | t | kg | t | kg | t | kg |
| | g | mg | g | mg | g | mg |
| | 1000,1 | | 0,062 | | 0,090 | |
| | 1000,0 | | 0,074 | | 0,066 | |
| | 1000,1 | | 0,018 | | 0,154 | |
| | 1000,100 | | 0,056 | | 0,028 | |
| | CUMPLE | | | | SI | X |
| | | | | | NO | |

**DISCRIMINACIÓN Numeral A.4.8 NTC 2031**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Carga | 2,0 | g | 1500,0 | g | 8100,0 | g |
| Indicación | 2,0 | g | 1500,0 | g | 8100,1 | g |
| Aumento | 0,16 | g | 0,12 | g | 0,16 | g |
| Indicación | 2,0 | g | 1500,2 | g | 8100,2 | g |
| CUMPLE | | | SI | x | NO | |

Calle 26 No 18-41 Teléfono: 310 498 81 66
Cali - Colombia

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## Certificate of Calibration



ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
16 - LAB - 024

**NUMERO:** CM – 1048
*Number*
**PÁGINAS:** 5
*Pages*
**FECHA DE EXPEDICIÓN: 2025-01-16**
*Date of Issue*

MEDIDAS & METROLOGIA
Laboratorio de Metrologia

COPIA CONTROLADA

**REPETIBILIDAD DE CARGA (Numeral 3.6.1 Y A.4.10 NTC 2031/2002)**

| RANGO BAJO | | | | | 0,04 | kg |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N° | Indicación | | Aumento | | Error | |
| | t | kg | t | kg | t | kg |
| | g | mg | g | mg | g | mg |
| 1 | 2,0 | | 0,05 | | -0,01 | |
| 2 | 2,0 | | 0,06 | | 0,00 | |
| 3 | 2,0 | | 0,05 | | -0,01 | |
| 4 | 2,0 | | 0,05 | | -0,01 | |
| 5 | 2,0 | | 0,06 | | 0,00 | |
| 6 | 2,0 | | 0,05 | | -0,01 | |
| E máx= | | | | | 0,01 | |
| E mín= | | | | | 0,00 | |
| 0,5*e= | | | | | 0,01 | |
| (Emax - Emín)= | | | | | 0,00 | |
| CUMPLE | | | | | SI | X |
| | | | | | NO | |

| RANGO MEDIO | | | | 15,0 | kg |
|---|---|---|---|---|---|
| Indicación | | Aumento | | Error | |
| t | kg | t | kg | t | kg |
| g | mg | g | mg | g | mg |
| 1500,1 | | 0,06 | | 0,09 | |
| 1500,1 | | 0,06 | | 0,09 | |
| 1500,2 | | 0,07 | | 0,18 | |
| 1500,2 | | 0,08 | | 0,18 | |
| 1500,1 | | 0,06 | | 0,12 | |
| 1500,1 | | 0,07 | | 0,12 | |
| E máx= | | | | 0,0012 | |
| E mín= | | | | 0,0006 | |
| 1,0*e= | | | | 0,0100 | |
| (Emax - Emín)= | | | | 0,0012 | |
| CUMPLE | | | | SI | X |
| | | | | NO | |

| RANGO ALTO | | | | 30,0 | kg |
|---|---|---|---|---|---|
| Indicación | | Aumento | | Error | |
| t | kg | t | kg | t | kg |
| g | mg | g | mg | g | mg |
| 8100,0 | | 0,06 | | 0,03 | |
| 8100,1 | | 0,02 | | 0,18 | |
| 8100,2 | | 0,05 | | 0,10 | |
| 8100,1 | | 0,08 | | 0,12 | |
| 8100,2 | | 0,03 | | 0,10 | |
| 8100,1 | | 0,05 | | 0,12 | |
| E máx= | | | | 0,17 | |
| E mín= | | | | 0,04 | |
| 1,5*e= | | | | 1,48 | |
| (Emax - Emín)= | | | | 0,14 | |
| CUMPLE | | | | SI | X |
| | | | | NO | |

**PRUEBA DE EXACTITUD (NUMERAL A.4.4.1 NTC 2031)**

| t | kg | t | kg | t | kg | t | kg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| g | mg | g | mg | g | mg | g | mg |
| 2,0 | | 2,0 | | 0,08 | | -0,03 | |
| 100,0 | | 100,0 | | 0,06 | | -0,03 | |
| 200,0 | | 200,0 | | 0,02 | | 0,03 | |
| 400,0 | | 400,1 | | 0,04 | | 0,08 | |
| 500,0 | | 500,1 | | 0,02 | | 0,13 | |
| 600,0 | | 600,0 | | 0,06 | | 0,16 | |
| 800,0 | | 800,1 | | 0,02 | | 0,12 | |
| 1000,0 | | 1001,0 | | 0,08 | | 0,16 | |
| 2000,0 | | 2000,0 | | 0,08 | | 0,08 | |
| 3000,0 | | 3001,0 | | 0,09 | | 0,08 | |
| 4000,0 | | 4001,0 | | 0,08 | | -0,01 | |
| 5000,0 | | 5001,0 | | 0,06 | | -0,01 | |
| 6000,0 | | 6002,0 | | 0,06 | | -0,03 | |
| 7000,0 | | 7001,0 | | 0,08 | | -0,04 | |
| 8100,0 | | 8100,1 | | 0,08 | | 0,010 | |

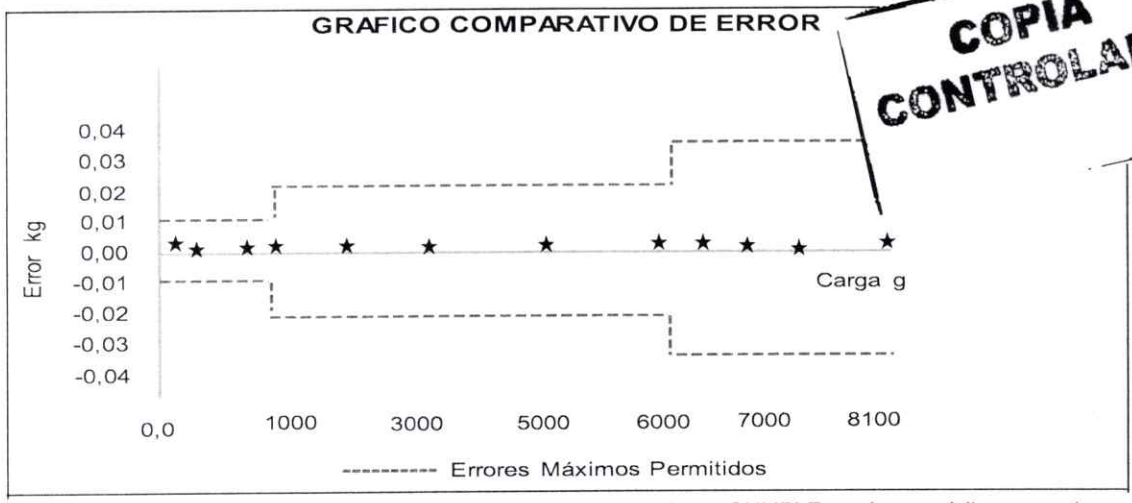
| t | kg | t | kg | t | kg | t | kg | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| g | mg | g | mg | g | mg | g | mg | |
| 2,0 | | 2,0 | | 0,04 | | 0,01 | | |
| 100,0 | | 100,0 | | 0,04 | | -0,01 | | RANGO BAJO |
| 200,0 | | 200,0 | | 0,06 | | -0,02 | | |
| 400,0 | | 399,9 | | 0,08 | | -0,03 | | +/- 1,0 g |
| 500,0 | | 500,0 | | 0,07 | | -0,11 | | |
| 600,0 | | 599,9 | | 0,06 | | -0,12 | | |
| 800,0 | | 799,9 | | 0,07 | | -0,12 | | RANGO |
| 1000,0 | | 1001,0 | | 0,08 | | -0,10 | | MEDIO |
| 2000,0 | | 2000,0 | | 0,08 | | -0,10 | | +/- 2,0 g |
| 3000,0 | | 3001,0 | | 0,02 | | -0,12 | | |
| 4000,0 | | 4001,0 | | 0,07 | | -0,18 | | |
| 5000,0 | | 5001,0 | | 0,05 | | -0,32 | | RANGO |
| 6000,0 | | 6002,0 | | 0,04 | | -0,21 | | ALTO |
| 7000,0 | | 7001,0 | | 0,05 | | -0,20 | | +/- 3,0 g |
| 8100,0 | | 8100,1 | | 0,05 | | -0,10 | | |

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## Certificate of Calibration

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
16 - LAB - 024

**NUMERO:** CM – 1048
*Number*
**PÁGINAS:** 5
*Pages*
**FECHA DE EXPEDICIÓN: 2025-01-16**
*Date of Issue*

MEDIDAS & METROLOGIA
Laboratorio de Metrologia




*De acuerdo con los resultados de las pruebas de calibración, la balanza CUMPLE con los requisitos respecto a los errores máximos tolerados exigidos por la NTC 2031/2002, para instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático, dentro de la clase: III.*

**FUNCIÓN DE INCERTIDUMBRE**

La incertidumbre se expresa con un factor de cubrimiento de k = 2.
U= Uco + bmi
U (kg) 0,2082 + (3.20E-05*mi)

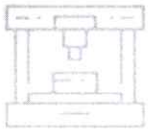
U= Incertidumbre de la lectura en kg
Uco= Incertidumbre mínima
B= Pendiente dela función de incertidumbre
Mi= Valor del objeto a medir en kg

**TRAZABILIDAD DE LAS MEDICIONES**

El laboratorio de masa de MEDIDAS & METROLOGIA asegura la trazabilidad de sus patrones viajeros con sus patrones de referencia y estos con los patrones de masa con la superintendencia de Industrias y Comercio de la República de Colombia.

| EQUIPO | Rango | Clase | Cert. N° | Fecha de Cal. | Entidad que calibra |
|---|---|---|---|---|---|
| Set de Pesas | 1 mg - 500 g | F1 | 1799 ZC | 2023-08-10 | Lab. Sigma E.U. |
| Set de Pesas | 1 kg - 5 kg | F1 | 1800 ZC | 2023-08-10 | Lab. Sigma E.U. |
| | | | | | |
| | | | | | |

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## Certificate of Calibration



ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
16 - LAB - 024

**NUMERO:** CM – 1048
*Number*
**PÁGINAS:** 5
*Pages*
**FECHA DE EXPEDICIÓN: 2025-01-16**
*Date of Issue*

MEDIDAS & METROLOGIA
Laboratorio de Metrologia

COPIA CONTROLADA

**OBSERVACIONES:**

1. De acuerdo con los resultados anteriores se anexa el certificado: **CM-1048**.
2. Si la balanza es reubicada, deberá ser repetida la calibración en el sitio.
3. Mantener la balanza nivelada, antes, durante y después de su uso.
4. MEDIDAS & METROLOGIA, puede abstenerse de expedir un certificado cuando por características técnicas considere que el equipo no es apto para el trabajo y entregará en este caso un informe explicando los motivos.

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## Certificate of Calibration

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
16 LAB 024

**NUMERO:** CF – 1051
*Number*
**PÁGINAS:** 6
*Pages*
**FECHA DE EXPEDICIÓN:** 2025-01-16
*Date of Issue*

MEDIDAS & METROLOGIA
Laboratorio de Metrologia

| | |
|---|---|
| **INSTRUMENTO:** *Instrument* | MÁQUINA A COMPRESIÓN - MARSHALL |
| **FABRICANTE:** *Manufacturer* | MAQUISUELOS |
| **MODELO:** *Model* | MQA – 1 |
| **NÚMERO DE SERIE:** *Serial Number* | CS121860 |
| **RANGO DE MEDICIÓN:** *Measurement Range* | 4,90 kN (500 kgf) a 49,03 kN (5000 kgf) |
| **SOLICITANTE:** *Customer* | REINEL VÁSQUEZ B. |
| **DIRECCIÓN CIUDAD:** Address | KM1 VÍA LLANOGRANDE – AEROPUERTO JMC (GUARNE - ANTIOQUIA) |
| **FECHA DE CALIBRACION:** *Date of Calibration* | ENERO 16 DE 2025 |

COPIA CONTROLADA

**NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: SEIS (6)**
*Number of pages of this certificate and Documents Attached*

***Los resultados contenidos en el presente certificado 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.***

*The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing laboratory assumes no responsability for damaged ensuing of mis use of the calibrated instruments.*

***El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.***

*The user is responsable for having the apparatus calibrated of apropiate intervals.*

**FIRMAS AUTORIZADAS:**
*Authorized signatures*

Ing Alberto Hurtado M.
**Jefe de Laboratorio**
**Calibrado por** – *Calibrated By*

Ing Armando Díaz T.
**Gerente de Calidad**
**Aprobado por** – *Approbed By*

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## Certificate of Calibration



ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
16 - LAB - 024

MEDIDAS & METROLOGIA
Laboratorio de Metrología

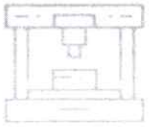
**NUMERO:** CF – 1051
*Number*
**PÁGINAS:** 6
*Pages*
**FECHA DE EXPEDICIÓN:** 2025-01-16
*Date of Issue*

| | |
|---|---|
| **METODO DE MEDICIÓN:** *Method of measurement* | Fuerza Indicada Constante |
| **NORMA TÉCNICA:** *Standard* | NTC/ISO 7500-1:2007-07-25 |
| **DIRECCIÓN DE LA CARGA:** *Calibration Direction* | Compresión |
| **INTERVALO DE CALIBRACIÓN:** *Calibration interval* | 4,90 kN (500 kgf) a 44,13 kN (4500 kgf) |
| **DIVISIÓN DE ESCALA:** *Scale division* | 0,0049 kN (0,5 kgf) |
| **RESOLUCIÓN (r):** *Resolution* | 0,0049 kN (0,5 kgf) |
| **UNIDAD DE MEDIDA:** *Units of measurement* | SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI) |
| **INDICADOR DE FUERZA:** *Force indicator* | Digital |
| **FABRICANTE:** *Manufacturer* | LEXUS |
| **MODELO:** *Model* | MATRIX WALL |
| **NÚMERO DE SERIE:** *Serial Number* | CS121860 |

COPIA CONTROLADA

Calle 26 No 18-41 Teléfono: 310 498 81 66
Cali - Colombia

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## Certificate of Calibration



ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
16 - LAB - 024

**NUMERO:** CF – 1051
*Number*
**PÁGINAS:** 6
*Pages*
**FECHA DE EXPEDICIÓN:** 2025-01-16
*Date of Issue*

MEDIDAS & METROLOGIA
Laboratorio de Metrología

COPIA CONTROLADA

**DATOS DE CALIBRACIÓN:**

Escala: 5000 kgf (49,03 KN)

División de escala: 0,00490 kN (0,5 kgf)

Resolución r: 0,00490 kN (0,5 kgf)

Dirección de Carga: Compresión

| Fuerza Indicada (kN) | LECTURAS EN mV/V DEL INSTRUMENTO PATRÓN | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | L1 | L2 | L2` | L3 | L4 | PROMEDIO |
| 4,901 | 0,09791 | 0,09761 | | 0,09781 | | 0,09778 |
| 9,805 | 0,19595 | 0,19525 | | 0,19602 | | 0,19574 |
| 14,70 | 0,29400 | 0,29300 | | 0,29409 | | 0,29370 |
| 19,59 | 0,39211 | 0,39098 | | 0,39245 | | 0,39185 |
| 24,51 | 0,49004 | 0,48867 | | 0,49092 | | 0,48988 |
| 29,40 | 0,58818 | 0,58645 | | 0,58894 | | 0,58786 |
| 34,31 | 0,68629 | 0,68440 | | 0,68715 | | 0,68595 |
| 39,20 | 0,78425 | 0,78225 | | 0,78502 | | 0,78384 |
| 44,12 | 0,88311 | 0,88158 | | 0,88400 | | 0,88290 |

| INDICACIÓN RESIDUAL | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | |
|---|---|---|---|---|---|

**Método de Calibración:** Fuerza Indicada Constante

Tipo de Indicación: Digital

Observaciones:

| DUREZA DE PLATOS | |
|---|---|
| Superior: | NO APLICA |
| Inferior: | 83,5 |

| Planitud (mm) |
|---|
| 0,05 |

Calle 26 No 18-41 Teléfono: 310 498 81 66
Cali - Colombia

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## Certificate of Calibration



ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
16 - LAB - 024

**NUMERO:** CF – 1051
*Number*
**PÁGINAS:** 6
*Pages*
**FECHA DE EXPEDICIÓN:** 2025-01-16
*Date of Issue*

MEDIDAS & METROLOGIA
Laboratorio de Metrología

COPIA CONTROLADA

### RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

| Dirección de Carga: | Compresión | | | | Límite Inferior de la Escala del Instrumento: | | | | 0,98 kN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de Indicación: | Digital | | | | Resolución (r): | | | | 0,0049 kN |
| Indicación del Instrumento Patrón kN | | | | | Errores Encontrados % | | | | |
| Indicación del Instrumento a Calibrar | L1 | L2 | L3 | Promedio | Resolución Relativa | Repetibilidad | Exactitud | Reversibilidad | Incertidumbre Expandida |
| 4,901 | 4,892 | 4,876 | 4,888 | 4,885 | 0,100 | 0,316 | 0,331 | | 0,221 |
| 9,805 | 9,800 | 9,768 | 9,801 | 9,790 | 0,050 | 0,391 | 0,181 | | 0,268 |
| 14,7 | 14,68 | 14,65 | 14,7 | 14,68 | 0,033 | 0,373 | 0,141 | | 0,257 |
| 19,59 | 19,59 | 19,58 | 19,61 | 19,59 | 0,024 | 0,380 | 0,069 | | 0,249 |
| 24,51 | 24,49 | 24,42 | 24,53 | 24,48 | 0,019 | 0,459 | 0,052 | | 0,284 |
| 29,40 | 29,41 | 29,31 | 29,15 | 29,29 | 0,017 | 0,418 | 0,052 | | 0,266 |
| 3431 | 34,31 | 34,18 | 34,27 | 34,25 | 0,013 | 0,402 | 0,041 | | 0,255 |
| 39,30 | 39,21 | 39,16 | 39,24 | 39,203 | 0,013 | 0,354 | 0,053 | | 0,231 |
| 44,12 | 44,15 | 44,01 | 44,18 | 44,113 | 0,010 | 0,272 | 0,064 | | 0,186 |

| Indicación Residual de la Máquina de Ensayo | L1 | L2 | L3 | L4 |
|---|---|---|---|---|
| | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | |

### MAXIMOS ERRORES ENCONTRADOS:

| | Resolución Relativa | Repetibilidad (b) | Exactitud (q) | Accesorios | Reversivilidad (v) | Cero |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Máximos Errores Encontrados (%) | 0,1 | 0,45 | 0,31 | No se determinó | No se determinó | 0 |
| Norma Técnica Colombiana NTC 7500-1 Primera Actualización 2007-07-25 Numeral: | 6.2.1 | 6.5.2 | 6.5.1 | 6.4.6 | 6.4.8 | 6.5.2 |

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## Certificate of Calibration

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
16 LAB 024

**NUMERO:** CF – 1051
*Number*
**PÁGINAS:** 6
*Pages*
**FECHA DE EXPEDICIÓN:** 2025-01-16
*Date of Issue*

MEDIDAS & METROLOGIA
Laboratorio de Metrología

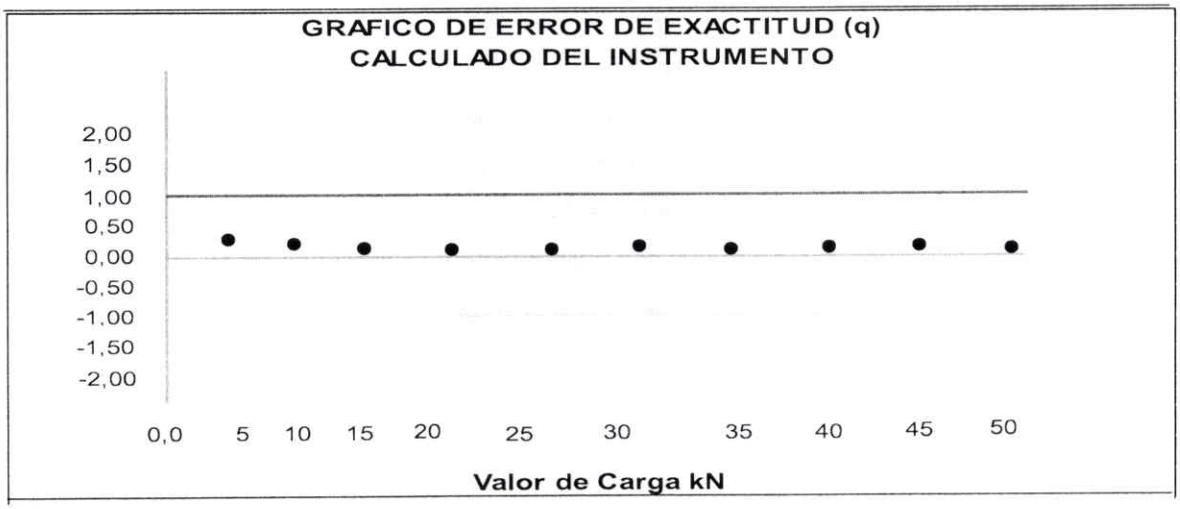
**REGISTRO DE TEMPERATURA AMBIENTE DURANTE LA CALIBRACIÓN:**

| | Serie 1 | Serie 2 | Serie 3 |
|---|---|---|---|
| To °C | 17,8 | 17,4 | 17,6 |
| Tf °C | 17,4 | 18,0 | 17,6 |

COPIA CONTROLADA

| VALORES CARACTERISTICOS DEL SISTEMA DE MEDIDA DE FUERZA | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Clase de la Escala de la Máquina | Valor Máximo Permitido % | | | | |
| | Precisión +/- (q) | Repetibilidad (b) | Reversibilidad +/- (V) | Cero +/- (fo) | Resolución Relativa (a) |
| 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,75 | 0,05 | 0,25 |
| 1 | 1,0 | 1,0 | 1,5 | 0,1 | 0,5 |
| 2 | 2,0 | 2,0 | 3,0 | 0,2 | 1,0 |
| 3 | 3,0 | 3,0 | 4,5 | 0,3 | 1,5 |

Tabla 2: NTC ISO 7500-2007-07-25



# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## Certificate of Calibration



ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
16 - LAB - 024

**NUMERO:** CF – 1051
*Number*
**PÁGINAS:** 6
*Pages*
**FECHA DE EXPEDICIÓN:** 2025-01-16
*Date of Issue*

MEDIDAS & METROLOGIA
Laboratorio de Metrología

**INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN:**

La incertidumbre expandida se estima con un nivel de confianza del 99,4% con un factor de cobertura indicado a continuación:

| Carga kN | 4,90 | 9,81 | 14,71 | 19,61 | 24,52 | 29,42 | 34,32 | 39,23 | 44,13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Incertidumbre % | 0,219 | 0,271 | 0,259 | 0,251 | 0,286 | 0,269 | 0,258 | 0,234 | 0,189 |
| Factor K | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |

**TRAZABILIDAD DE LA MEDICIÓN:**

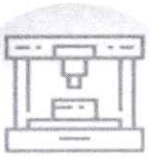
COPIA CONTROLADA

Dispositivo Patrón utilizado: Transductor de Fuerza
Capacidad: 100 kN
Incertidumbre Declarada: +/- 0,099%
Fecha de Calibración: 2023 – 11 – 18
Documento N°: CNM-CCC-786-411-2023
Entidad que Calibra: CENTRO NACIONAL DE METROLOGIA DE MEXICO (CENAM)

**OBSERVACIONES:**

1. De acuerdo con los resultados anteriores se anexa el certificado: **CF-1051**.
2. Si el instrumento de ensayo es reubicado, deberá ser repetida la calibración en el sitio. Es responsabilidad del usuario solicitar la nueva calibración del equipo.
3. La máquina de ensayo debe ser calibrada inmediatamente después de cualquier reparación del sistema eléctrico o mecánico ya que esto afecta la operación del sistema de medida.

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## Certificate of Calibration



ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
16 - LAB - 024

**MEDIDAS & METROLOGIA**
**Laboratorio de Metrología**

**NUMERO:** CM – 1044
*Number*
**PÁGINAS:** 5
*Pages*
**FECHA DE EXPEDICIÓN:** 2025-01-16
*Date of Issue*

| | |
|---|---|
| **INSTRUMENTO:** *Instrument* | BALANZA DIGITAL |
| **FABRICANTE:** *Manufacturer* | LEXUS |
| **MODELO:** *Model* | FENIX |
| **NÚMERO DE SERIE:** *Serial Number* | YS140371 |
| **RANGO DE MEDICIÓN:** *Measurement Range* | 0,04 kg a 15,0 kg |
| **SOLICITANTE:** *Customer* | REINEL VÁSQUEZ B. |
| **DIRECCIÓN CIUDAD:** Address | KM1 VÍA LLANOGRANDE – AEROPUERTO JMC (GUARNE - ANTIOQUIA) |
| **FECHA DE CALIBRACION:** *Date of Calibration* | ENERO 16 DE 2025 |

COPIA CONTROLADA

**NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: CINCO (5)**
*Number of pages of this certificate and Documents Attached*

***Los resultados contenidos en el presente certificado 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.***

*The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing laboratory assumes no responsability for damaged ensuing of mis use of the calibrated instruments.*

***El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.***

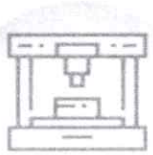
*The user is responsable for having the apparatus calibrated of apropiate intervals.*

**FIRMAS AUTORIZADAS:**
*Authorized signatures*

Ing Alberto Hurtado M.
**Jefe de Laboratorio**
**Calibrado por** – *Calibrated By*

Ing Armando Díaz T.
**Gerente de Calidad**
**Aprobado por** – *Approbed By*

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## Certificate of Calibration



ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
16 - LAB - 024

**MEDIDAS & METROLOGIA**
**Laboratorio de Metrología**

**NUMERO:** CM – 1044
*Number*
**PÁGINAS:** 5
*Pages*
**FECHA DE EXPEDICIÓN:** 2025-01-16
*Date of Issue*

**METODO DE MEDICIÓN:** PESAJE DIRECTO
*Method of measurement*

**UBICACIÓN INSTRUMENTO:** LABORATORIO
*Location*

**NORMA TECNICA:** NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC 2031:2002-10-31
*Standard*

### CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA MEDICIÓN

| | Temperatura Del Aire | Humedad Relativa del Aire |
|---|---|---|
| To °C | 38,0 | 48,2 |
| Tf °C | 38,0 | 48,0 |
| Promedio | 38,0 | 48,1 |

### RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

COPIA CONTROLADA

**Carga Máxima** 15,000 kg
**Escalón de Verificación (e)** 0,010 kg
**División de Escala (d)** 0,002 kg
**Carga Mínima (mín)** 0,040 kg

| Clase de Exactitud III Media | |
|---|---|
| 0 | 500 |
| 500 | 2 000 |
| 2 000 | 10 000 |

| Rangos de Verificación | | Errores Máximos Permitidos | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Nuevo | | Uso | |
| 0 | 5 | 0,005 | kg | 0,01 | kg |
| 5 | 10 | 0,010 | kg | 0,02 | kg |
| 10 | 15 | 0,011 | kg | 0,01 | kg |

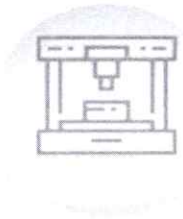
**EXCENTRICIDAD DE CARGA Numeral A.4.7 NTC 2031**

| LADO | Indicación t | Indicación kg | Aumento t | Aumento kg | Error t | Error kg |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | g | mg | g | mg | g | mg |
| | 10,000 | | 0,0010 | | 0,0000 | |
| | 10,001 | | 0,0015 | | 0,001 | |
| | 10,001 | | 0,0015 | | 0,0012 | |
| | 10,000 | | 0,0010 | | -0,0001 | |
| | CUMPLE | | | | SI | X |
| | | | | | NO | |

**DISCRIMINACIÓN Numeral A.4.8 NTC 2031**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Carga | 0,04 | kg | 15,00 | kg | 15,00 | kg |
| Indicación | 0,040 | kg | 14,998 | kg | 14,999 | kg |
| Aumento | 0,0022 | kg | 0,002 | kg | 0,0022 | kg |
| Indicación | 0,040 | kg | 15,000 | kg | 15 | kg |
| CUMPLE | | | SI | x | NO | |

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## Certificate of Calibration



ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
16 - LAB - 024

**NUMERO:** CM – 1044
*Number*
**PÁGINAS:** 5
*Pages*
**FECHA DE EXPEDICIÓN:** 2025-01-16
*Date of Issue*

**MEDIDAS & METROLOGIA**
**Laboratorio de Metrología**

**REPETIBILIDAD DE CARGA (Numeral 3.6.1 Y A.4.10 NTC 2031/2002)**

| RANGO BAJO | | | | | 0,04 | kg |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N° | Indicación | | Aumento | | Error | |
| | t | kg | t | kg | t | kg |
| | g | mg | g | mg | g | mg |
| 1 | 0,038 | | 0,0004 | | 0,0002 | |
| 2 | 0,038 | | 0,0004 | | 0,0002 | |
| 3 | 0,038 | | 0,0006 | | 0,0004 | |
| 4 | 0,038 | | 0,0006 | | 0,0002 | |
| 5 | 0,038 | | 0,0004 | | 0,0002 | |
| 6 | 0,038 | | 0,0005 | | 0,0002 | |
| E máx= | | | | | 0,0004 | |
| E mín= | | | | | 0,0002 | |
| 0,5*e= | | | | | 0,0050 | |
| (Emax - Emín)= | | | | | 0,0002 | |
| CUMPLE | | | | | SI | X |
| | | | | | NO | |

| RANGO MEDIO | | | | 15,0 | kg |
|---|---|---|---|---|---|
| Indicación | | Aumento | | Error | |
| t | kg | t | kg | t | kg |
| g | mg | g | mg | g | mg |
| 14,999 | | 0,0002 | | -0,0012 | |
| 15,000 | | 0,0002 | | -0,0012 | |
| 14,999 | | 0,0002 | | -0,0011 | |
| 15,000 | | 0,0002 | | -0,0012 | |
| 15,000 | | 0,0012 | | -0,0006 | |
| 15,000 | | 0,0010 | | -0,0006 | |
| E máx= | | | | 0,0012 | |
| E mín= | | | | 0,0006 | |
| 1,0*e= | | | | 0,0100 | |
| (Emax - Emín)= | | | | 0,0012 | |
| CUMPLE | | | | SI | X |
| | | | | NO | |

| RANGO ALTO | | | | 30,0 | kg |
|---|---|---|---|---|---|
| Indicación | | Aumento | | Error | |
| t | kg | t | kg | t | kg |
| g | mg | g | mg | g | mg |
| 15,000 | | 0,0008 | | 0,0002 | |
| 15,002 | | 0,0002 | | 0,0024 | |
| 14,998 | | 0,0002 | | -0,0014 | |
| 15,000 | | 0,0003 | | 0,0006 | |
| 15,000 | | 0,0002 | | -0,0010 | |
| 15,000 | | 0,0003 | | 0,0004 | |
| E máx= | | | | 0,0021 | |
| E mín= | | | | 0,0001 | |
| 1,5*e= | | | | 0,0150 | |
| (Emax - Emín)= | | | | 0,0024 | |
| CUMPLE | | | | SI | X |
| | | | | NO | |

**PRUEBA DE EXACTITUD (NUMERAL A.4.4.1 NTC 2031)**

| ASCENDENTE | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Carga | | Indicación | | Aumento | | Error | |
| t | kg | t | kg | t | kg | t | kg |
| g | mg | g | mg | g | mg | g | mg |
| 0,0 | | 0,040 | | 0,0005 | | 0,0004 | |
| 1,0 | | 1,002 | | 0,0006 | | 0,002 | |
| 2,0 | | 2,002 | | 0,0004 | | 0,0022 | |
| 4,0 | | 4,000 | | 0,0010 | | 0,0022 | |
| 5,0 | | 5,000 | | 0,0011 | | 0,0016 | |
| 7,0 | | 7,001 | | 0,0002 | | 0,0016 | |
| 10,0 | | 10,000 | | 0,0002 | | 0,0024 | |
| 15,0 | | 15,001 | | 0,0015 | | 0,0022 | |

| DESCENDENTE | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Carga | | Indicación | | Aumento | | Error | | |
| t | kg | t | kg | t | kg | t | kg | |
| g | mg | g | mg | g | mg | g | mg | |
| 0,0 | | 0,040 | | 0,0006 | | 0,0004 | | |
| 1,0 | | 1,002 | | 0,0016 | | 0,0010 | | RANGO BAJO +/-0,01 kg |
| 2,0 | | 2,002 | | 0,0012 | | 0,0010 | | |
| 4,0 | | 4,000 | | 0,0010 | | 0,0012 | | |
| 5,0 | | 5,000 | | 0,0012 | | 0,0012 | | |
| 7,0 | | 7,001 | | 0,0010 | | 0,0012 | | |
| 10,0 | | 10,000 | | 0,0008 | | 0,0014 | | RANGO MEDIO +/-0,02 kg |
| 15,0 | | 15,001 | | 0,0010 | | 0,0032 | | |

COPIA CONTROLADA

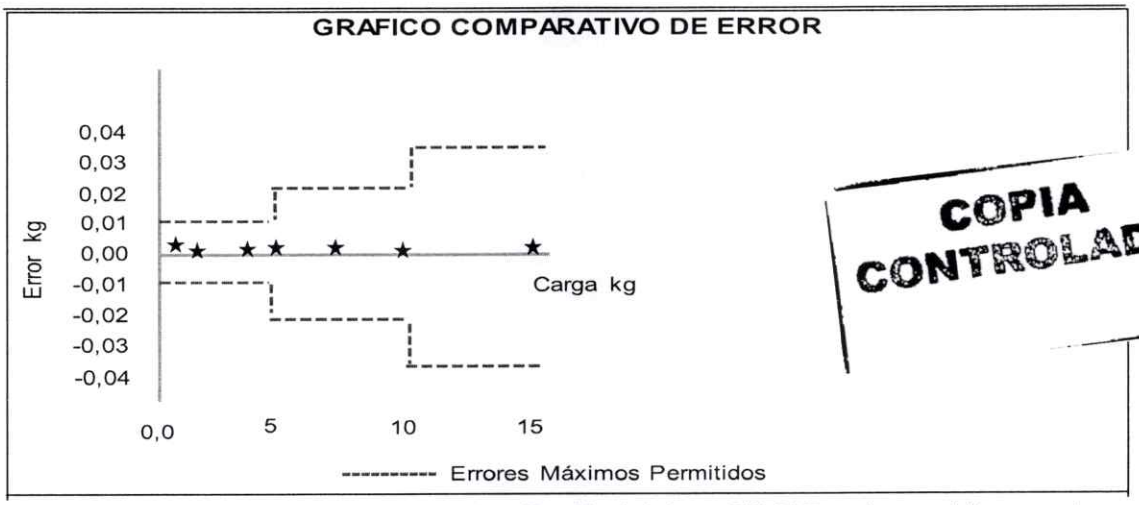
Calle 26 No 18-41 Teléfono: 310 498 81 66
Cali - Colombia

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## Certificate of Calibration

**MEDIDAS & METROLOGIA**
**Laboratorio de Metrología**

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
16 - LAB - 024

**NUMERO:** CM – 1044
*Number*
**PÁGINAS:** 5
*Pages*
**FECHA DE EXPEDICIÓN:** 2025-01-16
*Date of Issue*




COPIA CONTROLADA

*De acuerdo con los resultados de las pruebas de calibración, la balanza CUMPLE con los requisitos respecto a los errores máximos tolerados exigidos por la NTC 2031/2002, para instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático, dentro de la clase: III.*

**FUNCIÓN DE INCERTIDUMBRE**

La incertidumbre se expresa con un factor de cubrimiento de k = 2.
U= Uco + bmi
U (kg) 0,0042 + (1.92E-04*mi)

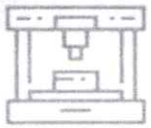
U= Incertidumbre de la lectura en kg
Uco= Incertidumbre mínima
B= Pendiente dela función de incertidumbre
Mi= Valor del objeto a medir en kg

**TRAZABILIDAD DE LAS MEDICIONES**

El laboratorio de masa de Medidas & Metrología, asegura la trazabilidad de sus patrones viajeros con sus patrones de referencia y estos con los patrones de masa con la superintendencia de Industrias y Comercio de la República de Colombia.

| EQUIPO | Rango | Clase | Cert. N° | Fecha de Cal. | Entidad que calibra |
|---|---|---|---|---|---|
| Set de Pesas | 1 mg - 500 g | F1 | 1799 ZC | 2023-08-10 | Lab. Sigma E.U. |
| Set de Pesas | 1 kg - 5 kg | F1 | 1800 ZC | 2023-08-10 | Lab. Sigma E.U. |
| Pesa Individual | 10 kg | F1 | PVX-848 | 2023-08-15 | Lab. Vansollix |
| Pesa Individual | 10 kg | F1 | PVX-849 | 2023-08-15 | Lab. Vansollix |

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
## Certificate of Calibration



MEDIDAS & METROLOGIA
Laboratorio de Metrología

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
16 - LAB - 024

**NUMERO:** CM – 1044
*Number*
**PÁGINAS:** 5
*Pages*
**FECHA DE EXPEDICIÓN:** 2025-01-16
*Date of Issue*

**OBSERVACIONES:**

1. De acuerdo con los resultados anteriores se anexa el certificado: **CM-1044**.
2. Si la balanza es reubicada, deberá ser repetida la calibración en el sitio.
3. Mantener la balanza nivelada, antes, durante y después de su uso.
4. Medidas & Metrología, puede abstenerse de expedir un certificado cuando por características técnicas considere que el equipo no es apto para el trabajo y entregará en este caso un informe explicando los motivos.

COPIA CONTROLADA