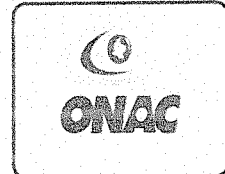




**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**CALIBRATION CERTIFICATE**



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005  
11-LAC-001  
11-LAB-001

FG-50 / ED-01

CERTIFICADO No. 1519 ZN  
Pagina 1 de 6

**LABORATORIO** : **MASA Y BALANZAS**  
*Laboratory*

**COMPAÑÍA** : **FIDEICOMISO BBVA FIDUCIARIA CONCESIÓN**  
*Company*  
**DIRECCIÓN** : **SANTA MARTA- PARAGUACHON**  
*Address*  
**CIUDAD** : **km 97 VÍA MAICAO CARRAIPIA**  
*City*  
**INSTRUMENTO** : **Báscula Electrónica** **Ubicación: BASCULA 4**  
*Instrument*

**EXACTITUD** : **CLASE III**  
*Accuracy*

**FABRICANTE** : **METTLER TOLEDO**  
*Manufacture*

**MODELO** : **IND780 HARSH**  
*Model*

**NÚMERO DE SERIE** : **5695573-5JN**  
*Serial Number*

**RANGO DE MEDICIÓN** : **200 kg A 80000 kg**  
*Measurement Range*

**FECHA DE RECEPCIÓN** : **2013-05-28**  
*Date Of Instrument Reception*

**FECHA DE CALIBRACIÓN** : **2013-05-28**  
*Date Of Calibration*

**NÚMERO DE PÁGINAS INCLUYENDO ANEXOS** : **6**  
*Number of pages and documents Attached*

Firma Autorizada:

Fecha de Emisión:  
*Date Of Issue*

Sello

2013-05-29



**LIC. ALDRIN HERNANDEZ**  
**Director Técnico**  
Aprobado Por: Approved By:

Certificado emitido bajo  
NTC ISO IEC 17025 : 2005



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005  
11-LAC-001  
11-LAB-001

CERTIFICADO No. 1519 ZN  
Pagina 2 de 6

### 1. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO

División de Escala ( d ) : 10 kg  
 Escala de Verificación ( e ) : 10 kg  
 Carga Mínima : 200 kg  
 E.M.P. EXCENTRICIDAD : ≤ 20 kg CARGA APLICADA: 17530 kg

| RANGO | VALOR NOMINAL ( kg ) |       | ERRORES MAXIMOS TOLERADOS EN VERIFICACION DE USO |   |       |
|-------|----------------------|-------|--|---|-------|
| BAJO  | 200                  | ≤ m ≤ | 5000   | ± | 10 kg |
| MEDIO | 5010                 | ≤ m ≤ | 20000  | ± | 20 kg |
| ALTO  | 20010                | < m < | 80000  | ± | 30 kg |

Para cargas "m" expresadas en divisiones de verificación "e", NTC 2031 (versión de 2002-10-30) Tabla 6 Numeral 3.4.2.

### 2. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION

Para la calibración se empleo el método de comparación directa con los patrones y se sometió a las siguientes pruebas:

**PRUEBA DE EXACTITUD ( Cargas Ascendente y Descendente )**

**PRUEBA DE REPETIBILIDAD**

**PRUEBA DE MOVILIDAD**

**PRUEBA DE EXCENTRICIDAD DE CARGA**

**PRUEBA DE CONSTANCIA DE PUNTO CERO**

La calibracion fue realizada en las instalaciones de la compañía solicitante

### 3. CONDICIONES AMBIENTALES

| TEMPERATURA DEL AIRE |      |    | HUMEDAD RELATIVA DEL AIRE |      |   |
|----------------------|------|----|---------------------------|------|---|
| INICIO :             | 28,6 | °C | INICIO :                  | 56   | % |
| FINAL :              | 29,4 | °C | FINAL :                   | 54   | % |
| PROMEDIO :           | 29,0 | °C | PROMEDIO :                | 55,0 | % |

**NOTA:** Las condiciones ambientales se refieren al sitio y momento de la calibración, el promedio final corresponde a la media aritmética de 2 datos obtenidos durante la calibración.

### 4. TRAZABILIDAD

**LABORATORIOS DE METROLOGÍA SIGMA,** mantiene los patrones de referencia en condiciones físicas adecuadas para su conservación, los cuales han sido certificados por la División de Metrología Laboratorio de Masa y Balanzas de la Superintendencia de Industria y Comercio, asegurando la trazabilidad en las calibraciones realizadas con el Sistema Internacional de Unidades (SI) siguiendo la jerarquía de trazabilidad internacional: **Báscula Electrónica FIDEICOMISO BBVA FIDUCIARIA CONCESIÓN** ➡ **SIGMA**  
 ➡ INM ➡ DKD ➡ PTB ➡ BIPM

### 5. IDENTIFICACIÓN DEL PATRON UTILIZADO EN LA CALIBRACIÓN :

INSTRUMENTO : JUEGO DE PESAS Y PESAS INDIVIDUALES  
 NUMERO DE CERTIFICADO : 7096 ZC ; 7097 ZC ; 4531 ZC  
 EXACTITUD : M1 ; M1 ; III  
 FECHA DE CALIBRACIÓN : 2013-04-24 ; 2013-05-02 ; 2012-10-07

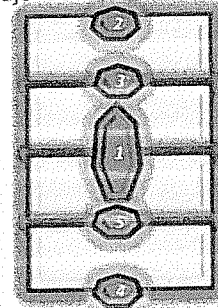
### 6. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

De acuerdo con los resultados de las pruebas de calibración, la división de escala y la capacidad máxima del instrumento, **Báscula Electrónica** CUMPLE con cada una de las pruebas de calibración estipuladas en nuestros procedimientos PEM 04, PEM 05 Y PEM 06 para la calibración de instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático y los requisitos respecto a los numerales: 3.1.1 clase de exactitud, 3.2 tabla 3 clasificación de los instrumentos de pesaje, 3.4.2 valor de división de verificación (e), 3.5 tabla 6 errores máximos permisibles, 3.5.2 valores de los errores máximos permisibles en servicio, 3.6.1 repetibilidad, 3.6.2 excentricidad de carga, 3.7.3 sustitución de las medidas de masa patrones, 3.8.2.2 movilidad, 3.9.4.2. constancia de cero y A.4.4.3 evaluación del error. Los anteriores numerales pertenecen a la Norma colombiana NTC 2031:2002, y los numerales 3.5, 3.5.1, 3.5.2 y 3.7.3 exigidos por la norma OIML R76-1:2006 para instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático, correspondiente a la clase **III**.

#### 6.1 PRUEBA DE EXCENTRICIDAD DE CARGA

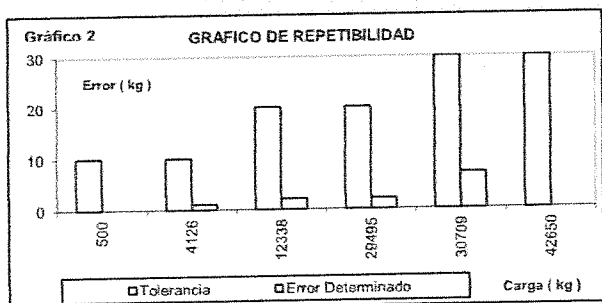
Esta prueba evalúa las indicaciones de una misma carga ubicada en diferentes posiciones del receptor de carga, calculando los errores para cada posición, los cuales deben ser **Menores a 20 kg** \* Para la prueba se empleo un peso de **17530 kg** Ver gráfico 1. ( \* Valor tomado de la tolerancia para la carga )

Gráfico 1



#### 6.2 PRUEBA DE REPETIBILIDAD

La repetibilidad es la aptitud de un instrumento de medición para proporcionar indicaciones próximas entre si por aplicaciones repetidas del mismo mensurando, bajo las mismas condiciones de medición. La prueba de repetibilidad calcula la diferencia de los valores absolutos de los errores determinados para una misma carga en 5 mediciones, y no puede ser mayor a la tolerancia para esta carga. De acuerdo al grafico 2 de barras la **Báscula El** presenta errores **Menores** a los señalados por la Norma NTC 2031:2002.

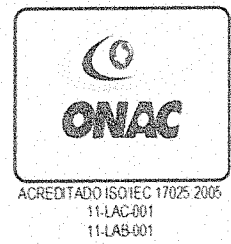


| CARGAS | Diferencia de Errores Determinados | Error Máximo Permitido |
|--------|------------------------------------|------------------------|
| kg     | kg                                 | kg                     |
| 500    | 0                                  | 10                     |
| 4126   | 1                                  | 10                     |
| 12338  | 2                                  | 20                     |
| 29495  | 2                                  | 20                     |
| 30709  | 7                                  | 30                     |
| 42650  | 0                                  | 30                     |



# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

## CALIBRATION CERTIFICATE



FG-50 / ED-01

CERTIFICADO No. 1518 ZN  
Pagina 1 de 6

**LABORATORIO** : **MASA Y BALANZAS**  
*Laboratory*

**COMPAÑÍA** : **FIDEICOMISO BBVA FIDUCIARIA CONCESIÓN**  
*Company*

**DIRECCIÓN** : **SANTA MARTA- PARAGUACHON**  
*Address*

**CIUDAD** : **km 97 VÍA MAICAO- CARRAIPIA**  
*City*

**CIUDAD** : **CARRAIPIA, GUAJIRA**  
*City*

**INSTRUMENTO** : **Báscula Electrónica**      **Ubicación: BASCULA 3**  
*Instrument*

**EXACTITUD** : **CLASE III**  
*Accuracy*

**FABRICANTE** : **METTLER TOLEDO**  
*Manufacture*

**MODELO** : **IND780 HARSH**  
*Model*

**NÚMERO DE SERIE** : **5695574-5JN**  
*Serial Number*

**RANGO DE MEDICIÓN** : **200 kg A 80000 kg**  
*Measurement Range*

**FECHA DE RECEPCIÓN** : **2013-05-28**  
*Date Of Instrument Reception*

**FECHA DE CALIBRACIÓN** : **2013-05-28**  
*Date Of Calibration*

**NÚMERO DE PÁGINAS INCLUYENDO ANEXOS :**      **6**  
*Number of pages and documents Attached*

*Firma Autorizada:*      *Fecha de Emisión:*      *Sello*  
*Date Of Issue*

      2013-05-29

**LIC. ALDRIN HERNANDEZ**  
**Director Técnico**  
Aprobado Por: Approved By:

*Certificado emitido bajo*  
*NTC ISO IEC 17025 : 2005*



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005  
11-LAC-001  
11-LAB-001

### 1. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO

División de Escala ( d ) : 10 kg  
 Escala de Verificación ( e ): 10 kg  
 Carga Mínima : 200 kg  
 E.M.P. EXCENTRICIDAD : ≤ 20 kg CARGA APLICADA: 17530 kg

| RANGO | VALOR NOMINAL ( kg ) | ERRORES MAXIMOS TOLERADOS EN VERIFICACION DE USO |
|-------|----------------------|--|
| BAJO  | 200 ≤ m ≤ 5000       | + 10 kg  |
| MEDIO | 5010 ≤ m ≤ 20000     | + 20 kg  |
| ALTO  | 20010 < m < 80000    | + 30 kg  |

Para cargas "m" expresadas en divisiones de verificación "e", NTC 2031 (versión de 2002-10-30) Tabla 6 Numeral 3.4.2.

### 2. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Para la calibración se empleo el método de comparación directa con los patrones y se sometió a las siguientes pruebas:

**PRUEBA DE EXACTITUD ( Cargas Ascendente y Descendente )**  
**PRUEBA DE REPETIBILIDAD**  
**PRUEBA DE MOVILIDAD**  
**PRUEBA DE EXCENTRICIDAD DE CARGA**  
**PRUEBA DE CONSTANCIA DE PUNTO CERO**

La calibración fue realizada en las instalaciones de la compañía solicitante

### 3. CONDICIONES AMBIENTALES

| TEMPERATURA DEL AIRE |         | HUMEDAD RELATIVA DEL AIRE |        |
|----------------------|---------|---------------------------|--------|
| INICIO :             | 33,2 °C | INICIO :                  | 53 %   |
| FINAL :              | 29,3 °C | FINAL :                   | 55 %   |
| PROMEDIO :           | 31,3 °C | PROMEDIO :                | 54,0 % |

NOTA: Las condiciones ambientales se refieren al sitio y momento de la calibración, el promedio final corresponde a la media aritmética de 2 datos obtenidos durante la calibración.

### 4. TRAZABILIDAD

LABORATORIOS DE METROLOGÍA SIGMA., mantiene los patrones de referencia en condiciones físicas adecuadas para su conservación, los cuales han sido certificados por la División de Metrología Laboratorio de Masa y Balanzas de la Superintendencia de Industria y Comercio, asegurando la trazabilidad en las calibraciones realizadas con el Sistema Internacional de Unidades (SI) siguiendo la jerarquía de trazabilidad internacional: **Báscula Electrónica FIDEICOMISO BBVA FIDUCIARIA CONCESIÓN** ➔ SIGMA  
 ➔ INM ➔ DKD ➔ PTB ➔ BIPM



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005  
11-LAC-001  
11-LAB-001

## 5. IDENTIFICACIÓN DEL PATRON UTILIZADO EN LA CALIBRACIÓN :

INSTRUMENTO : JUEGO DE PESAS Y PESAS INDIVIDUALES  
 NUMERO DE CERTIFICADO : 7096 ZC ; 7097 ZC ; 4531 ZC  
 EXACTITUD : M1 ; M1 ; III  
 FECHA DE CALIBRACIÓN : 2013-04-24 ; 2013-05-02 ; 2012-10-07

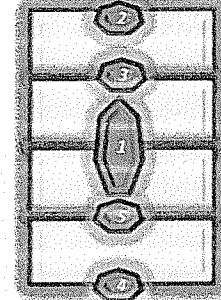
## 6. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

De acuerdo con los resultados de las pruebas de calibración, la división de escala y la capacidad máxima del instrumento, **Báscula Electrónica** CUMPLE con cada una de las pruebas de calibración estipuladas en nuestros procedimientos PEM 04, PEM 05 Y PEM 06 para la calibración de instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático y los requisitos respecto a los numerales: 3.1.1 clase de exactitud, 3.2 tabla 3 clasificación de los instrumentos de pesaje, 3.4.2 valor de división de verificación (e), 3.5 tabla 6 errores máximos permisibles, 3.5.2 valores de los errores máximos permisibles en servicio, 3.6.1 repetibilidad, 3.6.2 excentricidad de carga, 3.7.3 sustitución de las medidas de masa patrones, 3.8.2.2 movilidad, 3.9.4.2. constancia de cero y A.4.4.3 evaluación del error. Los anteriores numerales pertenecen a la Norma colombiana NTC 2031:2002, y los numerales 3.5, 3.5.1, 3.5.2 y 3.7.3 exigidos por la norma OIML R76-1:2006 para instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático, correspondiente a la clase **III**

### 6.1 PRUEBA DE EXCENTRICIDAD DE CARGA

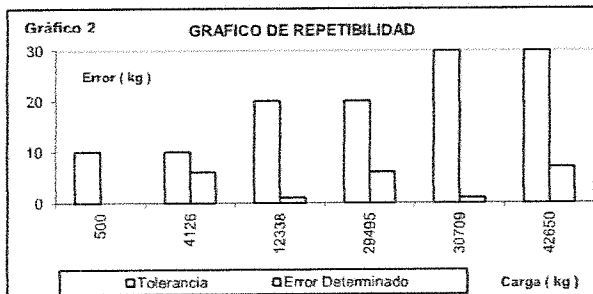
Esta prueba evalúa las indicaciones de una misma carga ubicada en diferentes posiciones del receptor de carga, calculando los errores para cada posición, los cuales deben ser **Menores a 20 kg** \* Para la prueba se empleo un peso de **17530 kg** Ver gráfico 1 . ( \* Valor tomado de la tolerancia para la carga )

Gráfico 1



### 6.2 PRUEBA DE REPETIBILIDAD

La repetibilidad es la aptitud de un instrumento de medición para proporcionar indicaciones próximas entre si por aplicaciones repetidas del mismo mensurando, bajo las mismas condiciones de medición. La prueba de repetibilidad calcula la diferencia de los valores absolutos de los errores determinados para una misma carga en 5 mediciones, y no puede ser mayor a la tolerancia para esta carga. De acuerdo al grafico 2 de barras la **Báscula El** presenta errores **Menores** a los señalados por la Norma NTC 2031:2002.



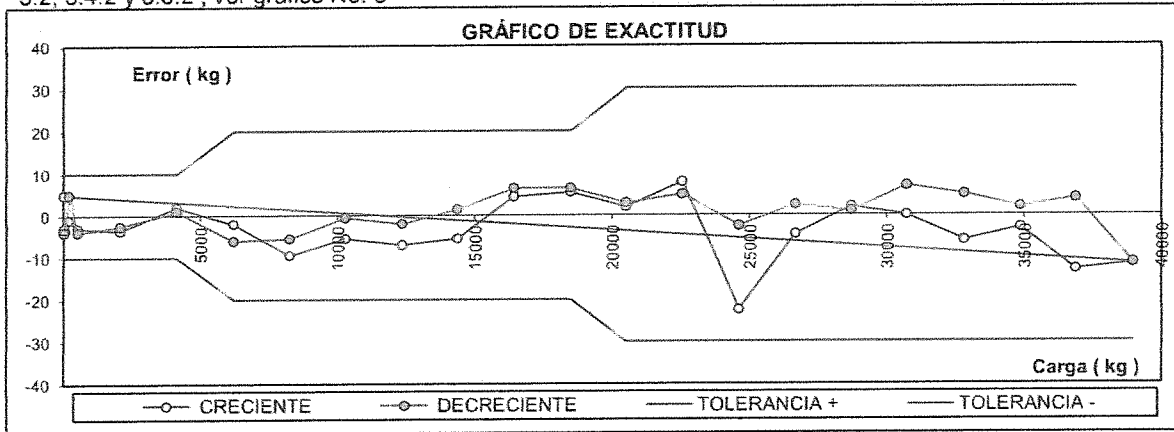
| CARGAS | Diferencia de Errores Determinados | Error Máximo Permitido |
|--------|------------------------------------|------------------------|
| kg     | kg                                 | kg                     |
| 500    | 0                                  | 10                     |
| 4126   | 6                                  | 10                     |
| 12338  | 1                                  | 20                     |
| 29495  | 6                                  | 20                     |
| 30709  | 1                                  | 30                     |
| 42650  | 7                                  | 30                     |

### 6.3 PRUEBA DE MOVILIDAD

Esta prueba evalúa la Báscula EI en cuanto a su sensibilidad y capacidad para pesar cargas pequeñas, cuando se encuentra con carga en sus niveles de medición. La Báscula EI presentó cambio en una división de escala con un aumento igual a 1,4 veces la división de escala, lo cual es conforme a lo estipulado en nuestro procedimiento PEM 06, y el numeral 3.8.2.2 de la NTC 2031 versión 2002-10-30

### 6.4 PRUEBA DE EXACTITUD

Con esta prueba se evalúa el comportamiento de la Báscula EI en cuanto a su exactitud para cargas ascendentes, descendentes y estabilidad en la indicación. La Báscula EI presenta errores menores a los errores máximos permisibles en la NTC 2031 actualización 2002-10-30 tabla 6 numerales 3.1.1, 3.2, 3.4.2 y 3.5.2, ver gráfico No. 3



| EXACTITUD    |                  |                    |
|--------------|------------------|--------------------|
| CARGAS<br>kg | ERRORES          |                    |
|              | CRECIENTES<br>kg | DECRECIENTES<br>kg |
| 0            | -3               | -4                 |
| 200          | -1               | 5                  |
| 500          | -3               | -4                 |
| 2050         | -4               | -3                 |
| 4126         | 2                | 1                  |
| 6193         | -2               | -6                 |
| 8242         | -10              | -6                 |
| 10277        | -6               | -1                 |
| 12338        | -7               | -2                 |
| 14355        | -6               | 2                  |
| 16412        | 5                | 7                  |
| 18481        | 6                | 7                  |
| 20495        | 2                | 3                  |
| 22530        | 8                | 5                  |
| 24599        | -23              | -3                 |
| 26663        | -5               | 3                  |
| 28695        | 2                | 1                  |
| 30709        | 0                | 7                  |
| 32803        | -6               | 5                  |
| 34854        | -3               | 2                  |

| EXACTITUD    |                  |                    |
|--------------|------------------|--------------------|
| CARGAS<br>kg | ERRORES          |                    |
|              | CRECIENTES<br>kg | DECRECIENTES<br>kg |
| 36872        | -13              | 4                  |
| 38958        | -12              | -12                |
| -            | -                | -                  |
| -            | -                | -                  |
| -            | -                | -                  |
| -            | -                | -                  |
| -            | -                | -                  |
| -            | -                | -                  |
| -            | -                | -                  |
| -            | -                | -                  |
| -            | -                | -                  |
| -            | -                | -                  |
| -            | -                | -                  |
| -            | -                | -                  |
| -            | -                | -                  |
| -            | -                | -                  |
| -            | -                | -                  |
| -            | -                | -                  |
| -            | -                | -                  |
| -            | -                | -                  |
| -            | -                | -                  |
| -            | -                | -                  |
| -            | -                | -                  |
| -            | -                | -                  |



ACREDITADO ISO IEC 17025:2005  
11-LAC-001  
11-LAB-001

CERTIFICADO No. 1518 ZN

Página 5 de 6

### 6.5 PRUEBA DE CONSTANCIA DE PUNTO CERO

Busca constatar el retorno a cero en el instrumento de pesaje de funcionamiento no automático, después de haber estado cargado en lo posible con la carga máxima, durante un periodo aproximado de 30 minutos. El error al volver a cero, inmediatamente después de retirar la carga de prueba que ha sido mantenida durante aproximadamente 30 minutos, es menor a una división de escala (d), dando cumplimiento a esta prueba.

### 6.6 CLASIFICACIÓN DE LA BALANZA

De acuerdo con la Norma Técnica Colombiana NTC 2031 (Versión 2002-10-30), numerales 3.1.1, 3.2, 3.4.2 y 3.5.2 la Báscula E1 corresponde a la clase de exactitud **III**

### 6.8 ESTABILIZACIÓN EN LA LECTURA

La Báscula E1 se estabiliza en un tiempo de 5 segundos.

### 7. INCERTIDUMBRE

La incertidumbre combinada que se reporta es una función del valor a pesar, y para ello se ha teniendo en cuenta factores como: Excentricidad de carga, Desviación estándar, división de escala (d) y la incertidumbre del patrón de calibración. La incertidumbre se expresa con un factor de cubrimiento  $k = 2$ .

$$U = U_0 + b m_{wi} \quad U_0 = 6,95 \text{ kg} \quad b = 3,47E-04 \text{ kg}$$

$m_{wi}$  = Valor del objeto a pesar en kg

|   |
|---|
| $U = 6,95 \text{ kg} + 3,47E-04 \text{ kg } m_{wi}$ |
|---|

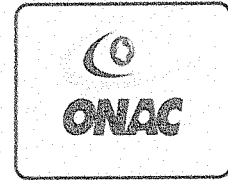
### 8. OBSERVACIONES

- ☞ **Beneficio del certificado para el usuario:** El principal beneficio para el usuario, es usar la información sobre el error de medición en las lecturas del instrumento en relación al patrón. Para corregirlas y asegurar la trazabilidad.
- ☞ La incertidumbre  $U$  (kg) es igual a:  $U_0$ , Incertidumbre para carga en cero.  $b$ , es la pendiente de la función lineal con cargas mayores a cero.  $m_{wi}$ , es la carga empleada, sustancia u objeto a pesar por el usuario.
- ☞ **Calibración:** Conjunto de operaciones que establecen, en condiciones conocidas, la relación entre los valores de magnitudes indicados por un instrumento de medición o por un sistema de medición, los valores representados por una medida materializada o por un material de referencia, y los valores correspondientes determinados por medio de los patrones.
- ☞ **Trazabilidad:** Propiedad del resultado de una medición o del valor de un patrón, en virtud de ese resultado; se puede relacionar con referencias estipuladas, generalmente patrones nacionales o internacionales, a través de una cadena ininterrumpida de comparaciones que tengan todas las incertidumbres determinadas.





**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**CALIBRATION CERTIFICATE**



ACREDITADO ISO IEC 17025:2005  
11-LAC-001  
11-LAB-001

FG-50 / ED-01

CERTIFICADO No. 1517 ZN  
Pagina 1 de 6

**LABORATORIO** : **MASA Y BALANZAS**  
*Laboratory*

**COMPAÑÍA** : **FIDEICOMISO BBVA FIDUCIARIA CONCESIÓN**  
*Company*  
**SANTA MARTA- PARAGUACHON**

**DIRECCIÓN** : **km 54 VÍA SANTA MARTA - RIOHACHA**  
*Address*

**CIUDAD** : **EL EBANAL, GUAJIRA**  
*City*

**INSTRUMENTO** : **Báscula Electrónica**  
*Instrument*

**EXACTITUD** : **CLASE III**  
*Accuracy*

**FABRICANTE** : **METTLER TOLEDO**  
*Manufacture*

**MODELO** : **IND310**  
*Model*

**NÚMERO DE SERIE** : **04141856 HM**  
*Serial Number*

**RANGO DE MEDICIÓN** : **200 kg A 80000 kg**  
*Measurement Range*

**FECHA DE RECEPCIÓN** : **2013-05-27**  
*Date Of Instrument Reception*

**FECHA DE CALIBRACIÓN** : **2013-05-27**  
*Date Of Calibration*

**NÚMERO DE PÁGINAS INCLUYENDO ANEXOS :** **6**  
*Number of pages and documents Attached*

Firma Autorizada:

Fecha de Emisión:  
*Date Of Issue*

Sello

2013-05-29

**LIC. ALDRIN HERNANDEZ**  
**Director Técnico**  
Aprobado Por: Approved By:

*Certificado emitido bajo*  
*NTC ISO IEC 17025 : 2005*



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005  
11-LAC-001  
11-LAB-001

### 1. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO

División de Escala ( d ) : 10 kg  
Escala de Verificación ( e ): 10 kg  
Carga Mínima : 200 kg  
E.M.P. EXCENTRICIDAD :  $\leq$  20 kg CARGA APLICADA: 18710 kg

| RANGO | VALOR NOMINAL ( kg )     | ERRORES MAXIMOS TOLERADOS EN VERIFICACION DE USO |
|-------|--------------------------|--|
| BAJO  | 200 $\leq m \leq$ 5000   | + 10 kg  |
| MEDIO | 5010 $\leq m \leq$ 20000 | + 20 kg  |
| ALTO  | 20010 $< m <$ 80000      | + 30 kg  |

Para cargas "m" expresadas en divisiones de verificación "e", NTC 2031 (versión de 2002-10-30) Tabla 6 Numeral 3.4.2.

### 2. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Para la calibración se empleo el método de comparación directa con los patrones y se sometió a las siguientes pruebas:

**PRUEBA DE EXACTITUD ( Cargas Ascendente y Descendente )**

**PRUEBA DE REPETIBILIDAD**

**PRUEBA DE MOVILIDAD**

**PRUEBA DE EXCENTRICIDAD DE CARGA**

**PRUEBA DE CONSTANCIA DE PUNTO CERO**

La calibración fue realizada en las instalaciones de la compañía solicitante

### 3. CONDICIONES AMBIENTALES

| TEMPERATURA DEL AIRE |      |    | HUMEDAD RELATIVA DEL AIRE |      |   |
|----------------------|------|----|---------------------------|------|---|
| INICIO :             | 28,5 | °C | INICIO :                  | 54   | % |
| FINAL :              | 32,4 | °C | FINAL :                   | 52   | % |
| PROMEDIO :           | 30,5 | °C | PROMEDIO :                | 53,0 | % |

NOTA: Las condiciones ambientales se refieren al sitio y momento de la calibración, el promedio final corresponde a la media aritmética de 2 datos obtenidos durante la calibración.

### 4. TRAZABILIDAD

LABORATORIOS DE METROLOGÍA SIGMA, mantiene los patrones de referencia en condiciones físicas adecuadas para su conservación, los cuales han sido certificados por la División de Metrología Laboratorio de Masa y Balanzas de la Superintendencia de Industria y Comercio, asegurando la trazabilidad en las calibraciones realizadas con el Sistema Internacional de Unidades (SI) siguiendo la jerarquía de trazabilidad internacional: Báscula Electrónica FIDEICOMISO BBVA FIDUCIARIA CONCESIÓN ➡ SIGMA

➡ INM ➡ DKD ➡ PTB ➡ BIPM

### 5. IDENTIFICACIÓN DEL PATRON UTILIZADO EN LA CALIBRACIÓN :

INSTRUMENTO : JUEGO DE PESAS Y PESAS INDIVIDUALES  
 NUMERO DE CERTIFICADO : 7096 ZC ; 7097 ZC ; 4531 ZC  
 EXACTITUD : M1 ; M1 ; III  
 FECHA DE CALIBRACIÓN : 2013-04-24 ; 2013-05-02 ; 2012-10-07

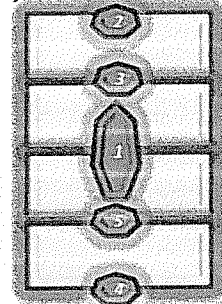
### 6. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

De acuerdo con los resultados de las pruebas de calibración, la división de escala y la capacidad máxima del instrumento, **Báscula Electrónica** CUMPLE con cada una de las pruebas de calibración estipuladas en nuestros procedimientos PEM 04, PEM 05 Y PEM 06 para la calibración de instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático y los requisitos respecto a los numerales: 3.1.1 clase de exactitud, 3.2 tabla 3 clasificación de los instrumentos de pesaje, 3.4.2 valor de división de verificación (e), 3.5 tabla 6 errores máximos permisibles, 3.5.2 valores de los errores máximos permisibles en servicio, 3.6.1 repetibilidad, 3.6.2 excentricidad de carga, 3.7.3 sustitución de las medidas de masa patrones, 3.8.2.2 movilidad, 3.9.4.2. constancia de cero y A.4.4.3 evaluación del error. Los anteriores numerales pertenecen a la Norma colombiana NTC 2031:2002, y los numerales 3.5, 3.5.1, 3.5.2 y 3.7.3 exigidos por la norma OIML R76-1:2006 para instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático, correspondiente a la clase **III**

#### 6.1 PRUEBA DE EXCENTRICIDAD DE CARGA

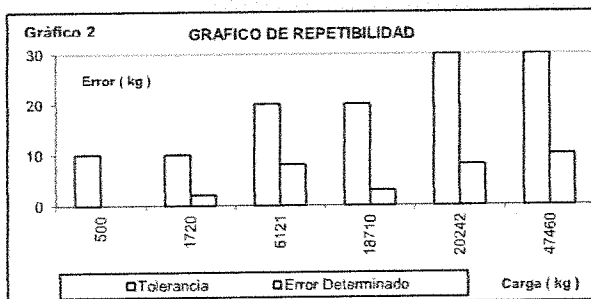
Esta prueba evalúa las indicaciones de una misma carga ubicada en diferentes posiciones del receptor de carga, calculando los errores para cada posición, los cuales deben ser **Menores a 20 kg** \* Para la prueba se empleo un peso de **18710 kg** Ver gráfico 1 . ( \* Valor tomado de la tolerancia para la carga )

Gráfico 1



#### 6.2 PRUEBA DE REPETIBILIDAD

La repetibilidad es la aptitud de un instrumento de medición para proporcionar indicaciones próximas entre si por aplicaciones repetidas del mismo mensurando, bajo las mismas condiciones de medición. La prueba de repetibilidad calcula la diferencia de los valores absolutos de los errores determinados para una misma carga en 5 mediciones, y no puede ser mayor a la tolerancia para esta carga. De acuerdo al grafico 2 de barras la **Báscula El.** presenta errores **Menores** a los señalados por la Norma NTC 2031:2002.



| CARGAS | Diferencia de Errores Determinados | Error Máximo Permitido |
|--------|------------------------------------|------------------------|
| kg     | kg                                 | kg                     |
| 500    | 0                                  | 10                     |
| 1720   | 2                                  | 10                     |
| 6121   | 8                                  | 20                     |
| 18710  | 3                                  | 20                     |
| 20242  | 8                                  | 30                     |
| 47460  | 10                                 | 30                     |



ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005  
11-LAC.001  
11-LAB.001

### 6.5 PRUEBA DE CONSTANCIA DE PUNTO CERO

Busca constatar el retorno a cero en el instrumento de pesaje de funcionamiento no automático, después de haber estado cargado en lo posible con la carga máxima, durante un periodo aproximado de 30 minutos. El error al volver a cero, inmediatamente después de retirar la carga de prueba que ha sido mantenida durante aproximadamente 30 minutos, es menor a una división de escala (d), dando cumplimiento a esta prueba.

### 6.6 CLASIFICACIÓN DE LA BALANZA

De acuerdo con la Norma Técnica Colombiana NTC 2031 (Versión 2002-10-30), numerales 3.1.1, 3.2, 3.4.2 y 3.5.2 la Báscula E1 corresponde a la clase de exactitud **III**

### 6.8 ESTABILIZACIÓN EN LA LECTURA

La Báscula E1 se estabiliza en un tiempo de 5 segundos.

### 7. INCERTIDUMBRE

La incertidumbre combinada que se reporta es una función del valor a pesar, y para ello se ha teniendo en cuenta factores como: Excentricidad de carga, Desviación estándar, división de escala (d) y la incertidumbre del patrón de calibración. La incertidumbre se expresa con un factor de cubrimiento  $k = 2$ .

$$U = U_0 + b m_{wi} \quad U_0 = 7,51 \text{ kg} \quad b = 1,91E-04 \text{ kg}$$

$m_i$  = Valor del objeto a pesar en kg

|   |
|---|
| $U = 7,51 \text{ kg} + 1,91E-04 \text{ kg } m_{wi}$ |
|---|

### 8. OBSERVACIONES

- ☞ **Beneficio del certificado para el usuario:** El principal beneficio para el usuario, es usar la información sobre el error de medición en las lecturas del instrumento en relación al patrón. Para corregirlas y asegurar la trazabilidad.
- ☞ La incertidumbre  $U$  (kg) es igual a:  $U_0$ , Incertidumbre para carga en cero.  $b$ , es la pendiente de la función lineal con cargas mayores a cero.  $m_{wi}$ , es la carga empleada, sustancia u objeto a pesar por el usuario.
- ☞ **Calibración:** Conjunto de operaciones que establecen, en condiciones conocidas, la relación entre los valores de magnitudes indicados por un instrumento de medición o por un sistema de medición, los valores representados por una medida materializada o por un material de referencia, y los valores correspondientes determinados por medio de los patrones.
- ☞ **Trazabilidad:** Propiedad del resultado de una medición o del valor de un patrón, en virtud de ese resultado; se puede relacionar con referencias estipuladas, generalmente patrones nacionales o internacionales, a través de una cadena ininterrumpida de comparaciones que tengan todas las incertidumbres determinadas.