



Conformidad de la medida,  
un servicio con transparencia



ISO/IEC 17025:2017  
10-LAC-032



ISO/IEC 17025:2017  
10-LAB-032

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Y ENSAYOS ME-2311-31545

| DATOS DEL CLIENTE |                                  |                     |                 |
|-------------------|----------------------------------|---------------------|-----------------|
| Solicitante:      | PROELCO S.A.S.                   | Orden de servicio:  | 14243           |
| Dirección:        | Carrera 26A No. 62-55 Bogotá DC. | Teléfono:           | (60-1) 605 0101 |
|                   |                                  | Fecha de recepción: | 2023 11 01      |

| DATOS DEL INSTRUMENTO OBJETO DE PRUEBA |                      |           |            |            |                           |
|----------------------------------------|----------------------|-----------|------------|------------|---------------------------|
| Tipo de instrumento                    | Medidor de energía   | Cantidad  | 1          | Tipo       | E570                      |
| Número de serie                        | 60715323             | Marca     | Landis+Gyr | Modelo     | ZMY405CW1U0L30.01.1025 S2 |
| Tensión (V)                            | 3x58/100...277/480 V | Corriente | 1 (10) A   | Clase      | 0,5 S activa-2 reactiva   |
|                                        |                      |           |            | Frecuencia | 60 Hz                     |

MÉTODO DE MEDIDA: Método por comparación directa de los medidores objeto de prueba y equipo de prueba para medidores (EPM) de acuerdo al procedimiento para la calibración y ensayos de medidores de energía CT.PR.47 y lo establecido en la NTC 4856:2018 Quinta actualización para el ensayo de exactitud numeral 4.4.2.2 (Método de Comparación de Pulsos), ensayo de arranque numeral 4.4.4.1 (Método de revoluciones o pulsos), ensayo de funcionamiento sin carga numeral 4.4.5.1 y 4.4.5.2.1 (Método de conteo de Revoluciones o de pulsos), verificación de la constante numeral 4.4.3.1 (Método del conteo de revoluciones o de pulsos).

TRAZABILIDAD METROLÓGICA: Este certificado calibración documenta la trazabilidad de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI) a través de los equipos patrones de Veritest S.A.S. Calibrados por laboratorios acreditados. Para este caso se trabajó con un EPM conformado por un patrón marca CLOU modelo RS-350 con número de serie 135020200335 y una fuente de potencia trifásica marca ZERA, modelo MT500, serie 50070574, Certificados de calibración No. 239837, 239838 y 239839, expedido por el Laboratorio Digitrón LTDA.

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN: Los valores de incertidumbre expandida ( $U$ ), indicados en cada punto de prueba, son el producto de la incertidumbre estándar combinada ( $U_c$ ) y un factor de cobertura  $k$ , determinado a partir del cálculo de los grados efectivos de libertad, asociados a una probabilidad de cobertura del 95,45 %.

El valor numérico del resultado de la medición se aproximará por redondeo en la declaración final a la cifra menos significativa en el valor de la incertidumbre expandida asignado al resultado de la medición.

CONDICIONES AMBIENTALES: Las condiciones ambientales son tomadas con el termohigrómetro digital marca CONTROL COMPANY con número de serie 130219882 el cual cuenta con certificado de calibración CMK-TH-20301 emitido el 06 de agosto de 2020 por el laboratorio colmetrik.

SITIO DE CALIBRACIÓN: Laboratorio Veritest. Calle 99 N° 60 - 54 - Bogotá D.C.

### EVALUACIÓN DEL RESULTADO DEL ENSAYO FUNCIONAMIENTO SIN CARGA

El medidor esta **Conforme**, cuando se aplican los valores de (%) de tensión de referencia indicados en el numeral 4.4.5 de la norma NTC4856:2018 durante un periodo de tiempo calculado, y este no emite más de una revolución o más de un pulso.

### EVALUACIÓN DEL RESULTADO DEL ENSAYO ARRANQUE

El medidor esta **Conforme**, cuando se aplican los valores de corriente indicados en la tabla 8, el valor de tensión y frecuencia de referencia, para el tiempo máximo calculado en el numeral 4.4.4. de la norma NTC4856:2018, y el medidor arranca y continúa registrando.

### EVALUACIÓN DEL RESULTADO DEL ENSAYO DE EXACTITUD

| Condición                             | RESULTADO                                                                                                            |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $ U  > 1/3  L_{ep} $                  | El medidor esta <b>No Conforme</b> , en el respectivo punto de prueba, con el requerimiento del ensayo de exactitud. |
| $ e_{pe}  \leq  L_{ep}  - 1,64  U/k $ | El medidor esta <b>Conforme</b> , en el respectivo punto de prueba, con el requerimiento del ensayo de exactitud.    |
| $ e_{pe}  >  L_{ep}  - 1,64  U/k $    | El medidor está <b>No Conforme</b> , en el respectivo punto de prueba, con el requerimiento del ensayo exactitud.    |

### EVALUACIÓN DEL RESULTADO DEL ENSAYO DE VERIFICACIÓN DE LA CONSTANTE

| Condición                             | RESULTADO                                                                                             |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $ e_{vc}  \leq  L_{ep}  - 1,64  U_c $ | El medidor está <b>Conforme</b> Con los requerimientos del ensayo de verificación de la constante.    |
| $ e_{vc}  >  L_{ep}  - 1,64  U_c $    | El medidor está <b>No Conforme</b> con los requerimientos del ensayo de verificación de la constante. |

Evaluación de la Conformidad: Las reglas de decisión indicadas en la determinación de la conformidad de la calibración (NTC 4856:2018 Tabla 5) y en el ensayo de verificación de la constante (NTC 4856:2018 Tabla 7), son inherentes a los métodos especificados en la NTC 4856:2018, y se denomina aceptación conservadora, asociada a un nivel de confianza del 95 % y riesgo del 5 % referenciada en el numeral 8.3.2 de la guía JCGM 106:2012.

OBSERVACIONES: Para la verificación de la constante las lecturas del registro de energía se toman a través del software del propietario

Temperatura ambiente 21,5 °C

ESTAMPILLA DE CALIBRACIÓN: 340350

SELLO(S) DE SEGURIDAD: 51260 - 51261

CALIBRADO POR: V-0016TLA  
Técnica de laboratorio

Fecha de calibración: 2023 11 02

Número de páginas del certificado, incluyendo anexos: Dos (2).

CT PR 35 F161 V14

AUTORIZADO POR: Jorge Enrique Pinzón García  
Jefe de laboratorio

Fecha de expedición: 2023 11 02

Página 1 de 2

Este documento expresa fielmente el resultado de las mediciones en el momento y condiciones en que fueron realizadas. Los resultados que se reportan corresponden exclusivamente a los equipos e instrumentos referenciados como objeto de prueba. No podrá ser reproducido total ni parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente el permiso escrito del laboratorio que lo emite. VERITEST S.A.S, no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados o ensayados

"DOCUMENTO NO VALIDO SIN SELLO SECO"

VERITEST S.A.S - CONFORMIDAD DE LA MEDIDA, UN SERVICIO CON TRANSPARENCIA

Bogotá D.C. Calle 99 No. 60 -54 • Teléfono: (57 1) 8051521 • Email: ventas@veritestltda.com - administracion@veritestltda.com

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Y ENSAYOS ME-2311-31545

## RESULTADOS DE CALIBRACIÓN Y ENSAYOS

| INFORMACIÓN DE CONDICIONES DE CALIBRACIÓN Y ENSAYOS |  |                    |                     |                                    |                                                      |                                    |                                   |                                   |                       |                                                                                          |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
|-----------------------------------------------------|--|--------------------|---------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------|-----------------------------------------------------|-------|------------------|--|---|
| Tensión                                             |  | 120 V              | Corriente In (Imax) |                                    | 1 (10) A                                             | Constante                          |                                   | 10000 Imp/kWh - kvarh             | Resolución            |                                                                                          | 0,001              | Frecuencia |                                                     | 60 Hz | Factor de medida |  | 1 |
| Ensayo de funcionamiento sin carga                  |  |                    |                     |                                    | Ensayo de arranque                                   |                                    |                                   |                                   |                       |                                                                                          |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Tensión                                             |  | Duración (h:min:s) |                     | Pulsos                             | Resultado (NTC 4856:2018 Numeral 4.4.5.1, 4.4.5.2.1) |                                    | Energía                           | Corriente                         | Tensión               | Factor de potencia                                                                       | Duración (h:min:s) | Pulsos     | Resultado (NTC 4856:2018 Numeral 4.4.4.1 - Tabla 8) |       |                  |  |   |
| 138 V                                               |  | 0:16:40            |                     | 0                                  | Conforme                                             |                                    | Activa Importada                  | 0,001 A                           | 120 V                 | 1                                                                                        | 0:50:00            | 2          | Conforme                                            |       |                  |  |   |
|                                                     |  |                    |                     |                                    |                                                      |                                    | Reactiva Importada                | 0,003 A                           | 120 V                 | 1                                                                                        | 0:16:40            | 2          | Conforme                                            |       |                  |  |   |
|                                                     |  |                    |                     |                                    |                                                      |                                    | Activa Exportada                  | 0,001 A                           | 120 V                 | 1                                                                                        | 0:50:00            | 2          | Conforme                                            |       |                  |  |   |
|                                                     |  |                    |                     |                                    |                                                      |                                    | Reactiva Exportada                | 0,003 A                           | 120 V                 | 1                                                                                        | 0:16:40            | 2          | Conforme                                            |       |                  |  |   |
| Ensayo de exactitud (Calibración)                   |  |                    |                     |                                    |                                                      |                                    |                                   |                                   |                       |                                                                                          |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Energía                                             |  | Tensión            | Corriente           | Fase                               | Factor de potencia                                   | Límite de error (L <sub>ep</sub> ) | Error Promedio (e <sub>pe</sub> ) | Incertidumbre expandida (±) U (%) | Factor de cobertura k | Resultado (NTC 4856:2018 Numeral 4.4.2.2 - Tabla 3. Puntos de Ensayo y Límites de error) |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Activa importada                                    |  | 120 V              | 0,05 A              | R S T                              | Cos 1                                                | ± 0,60 %                           | -0,058 %                          | 0,028                             | 2                     | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Activa importada                                    |  | 120 V              | 1 A                 | R S T                              | Cos 1                                                | ± 0,60 %                           | -0,077 %                          | 0,029                             | 2                     | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Activa importada                                    |  | 120 V              | 1 A                 | R - -                              | Cos 1                                                | ± 0,70 %                           | -0,029 %                          | 0,028                             | 2                     | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Activa importada                                    |  | 120 V              | 1 A                 | - S -                              | Cos 1                                                | ± 0,70 %                           | -0,042 %                          | 0,029                             | 2                     | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Activa importada                                    |  | 120 V              | 1 A                 | - - T                              | Cos 1                                                | ± 0,70 %                           | 0,034 %                           | 0,028                             | 2                     | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Activa importada                                    |  | 120 V              | 1 A                 | R S T                              | Cos 0,5 i                                            | ± 0,80 %                           | -0,062 %                          | 0,040                             | 2                     | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Activa importada                                    |  | 120 V              | 1 A                 | R S T                              | Cos 0,8 c                                            | ± 0,80 %                           | -0,069 %                          | 0,033                             | 2                     | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Activa importada                                    |  | 120 V              | 10 A                | R S T                              | Cos 1                                                | ± 0,60 %                           | -0,011 %                          | 0,028                             | 2                     | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Activa exportada                                    |  | 120 V              | 0,05 A              | R S T                              | Cos 1                                                | ± 0,60 %                           | -0,019 %                          | 0,028                             | 2                     | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Activa exportada                                    |  | 120 V              | 1 A                 | R S T                              | Cos 1                                                | ± 0,60 %                           | -0,042 %                          | 0,028                             | 2                     | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Activa exportada                                    |  | 120 V              | 1 A                 | R - -                              | Cos 1                                                | ± 0,70 %                           | 0,007 %                           | 0,028                             | 2                     | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Activa exportada                                    |  | 120 V              | 1 A                 | - S -                              | Cos 1                                                | ± 0,70 %                           | -0,005 %                          | 0,028                             | 2                     | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Activa exportada                                    |  | 120 V              | 1 A                 | - - T                              | Cos 1                                                | ± 0,70 %                           | 0,052 %                           | 0,028                             | 2                     | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Activa exportada                                    |  | 120 V              | 1 A                 | R S T                              | Cos 0,5 i                                            | ± 0,80 %                           | -0,046 %                          | 0,040                             | 2                     | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Activa exportada                                    |  | 120 V              | 1 A                 | R S T                              | Cos 0,8 c                                            | ± 0,80 %                           | -0,020 %                          | 0,032                             | 2                     | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Activa exportada                                    |  | 120 V              | 10 A                | R S T                              | Cos 1                                                | ± 0,60 %                           | 0,006 %                           | 0,028                             | 2                     | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Reactiva importada                                  |  | 120 V              | 0,05 A              | R S T                              | Sen 1                                                | ± 3,50 %                           | -0,056 %                          | 0,026                             | 2                     | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Reactiva importada                                  |  | 120 V              | 1 A                 | R S T                              | Sen 1                                                | ± 2,50 %                           | -0,006 %                          | 0,026                             | 2                     | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Reactiva importada                                  |  | 120 V              | 1 A                 | R - -                              | Sen 1                                                | ± 3,50 %                           | -0,067 %                          | 0,026                             | 2                     | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Reactiva importada                                  |  | 120 V              | 1 A                 | - S -                              | Sen 1                                                | ± 3,50 %                           | -0,080 %                          | 0,026                             | 2                     | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Reactiva importada                                  |  | 120 V              | 1 A                 | - - T                              | Sen 1                                                | ± 3,50 %                           | -0,176 %                          | 0,027                             | 2                     | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Reactiva importada                                  |  | 120 V              | 1 A                 | R S T                              | Sen 0,5 i                                            | ± 3,00 %                           | -0,061 %                          | 0,066                             | 2                     | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Reactiva importada                                  |  | 120 V              | 10 A                | R S T                              | Sen 1                                                | ± 2,50 %                           | 0,014 %                           | 0,026                             | 2                     | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Reactiva exportada                                  |  | 120 V              | 0,05 A              | R S T                              | Sen 1                                                | ± 3,00 %                           | -0,043 %                          | 0,027                             | 2                     | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Reactiva exportada                                  |  | 120 V              | 1 A                 | R S T                              | Sen 1                                                | ± 2,50 %                           | -0,005 %                          | 0,026                             | 2                     | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Reactiva exportada                                  |  | 120 V              | 1 A                 | R - -                              | Sen 1                                                | ± 3,50 %                           | -0,065 %                          | 0,026                             | 2                     | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Reactiva exportada                                  |  | 120 V              | 1 A                 | - S -                              | Sen 1                                                | ± 3,50 %                           | -0,071 %                          | 0,026                             | 2                     | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Reactiva exportada                                  |  | 120 V              | 1 A                 | - - T                              | Sen 1                                                | ± 3,50 %                           | -0,164 %                          | 0,026                             | 2                     | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Reactiva exportada                                  |  | 120 V              | 1 A                 | R S T                              | Sen 0,5 i                                            | ± 3,00 %                           | -0,055 %                          | 0,066                             | 2                     | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Reactiva exportada                                  |  | 120 V              | 10 A                | R S T                              | Sen 1                                                | ± 2,50 %                           | 0,051 %                           | 0,026                             | 2                     | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Ensayo de verificación de la constante              |  |                    |                     |                                    |                                                      |                                    |                                   |                                   |                       |                                                                                          |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Condición de ensayo                                 |  | Lectura inicial    | Lectura final       | Límite de error (L <sub>ep</sub> ) | Energía Registrada (E <sub>m</sub> )                 | Error (e <sub>re</sub> )           | Pulsos registrados                | Incertidumbre expandida (±) U (%) | Factor de cobertura k | Resultado (NTC 4856:2018 Numeral 4.4.3.1 y Tabla 3. Puntos de Ensayo y Límites de error) |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Activa Importada 120 V - 10 A - R S T Cos 1         |  | 2,903 kWh          | 3,404 kWh           | ± 0,60 %                           | 0,501 kWh                                            | 0,180 %                            | 5001                              | 0,13                              | 2,0                   | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Reactiva Importada 120 V - 10 A - R S T Sen 1       |  | 0,201 kvarh        | 0,403 kvarh         | ± 2,50 %                           | 0,202 kvarh                                          | 0,899 %                            | 2002                              | 0,37                              | 2,0                   | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Activa exportada 120 V - 10 A - R S T Cos 1         |  | 1,102 kWh          | 1,601 kWh           | ± 0,60 %                           | 0,499 kWh                                            | -0,260 %                           | 5003                              | 0,13                              | 2,0                   | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |
| Reactiva exportada 120 V - 10 A - R S T Sen 1       |  | 0,105 kvarh        | 0,306 kvarh         | ± 2,50 %                           | 0,201 kvarh                                          | 0,349 %                            | 2003                              | 0,37                              | 2,0                   | Conforme                                                                                 |                    |            |                                                     |       |                  |  |   |