

## TESTO INDUSTRIAL SERVICES EMPRESARIAL, S.A. (Unipersonal)

Dirección/Address: Polígono Industrial "La Baileta" C/B nº5; 08348 Cabrils (Barcelona)

Norma de referencia/Reference Standard: **UNE-EN ISO/IEC 17025:2017**

Acreditación/Accreditation nº: **171/LC10.122**

Actividad/Activity: **Calibraciones/Calibrations**

Fecha de entrada en vigor/Coming into effect: 20/04/2007

### ALCANCE DE LA ACREDITACIÓN

#### SCHEDULE OF ACCREDITATION

(Rev./Ed. 22 fecha/date 04/04/2025)

**Instalaciones donde se llevan a cabo las actividades cubiertas por esta acreditación/ Facilities where the activities covered by this accreditation are carried out:**

|                                                                    | Código/<br>Code |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Polígono Industrial "La Baileta" C/B nº5 08348 Cabrils (Barcelona) | A               |
| Calibraciones in situ                                              | I               |

#### Calibraciones en las siguientes áreas/Calibrations in the following areas:

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Concentración de Gases ( <i>Gas Concentration</i> ) .....                           | 2  |
| Electricidad CC y Baja Frecuencia ( <i>DC and Low Frequency Electricity</i> ) ..... | 3  |
| Fuerza ( <i>Force</i> ) .....                                                       | 11 |
| Masa ( <i>Mass</i> ) .....                                                          | 11 |
| Presión y Vacío ( <i>Pressure and Vacuum</i> ) .....                                | 12 |
| Temperatura y Humedad ( <i>Temperature and Humidity</i> ) .....                     | 14 |
| Volumen ( <i>Volume</i> ).....                                                      | 21 |

ENAC is signatory of the Multilateral Recognition Agreements established by the European and International organizations of Accreditation Bodies EA, ILAC and IAF. For more information [www.enac.es](http://www.enac.es).

Accreditation will remain valid until notification to the contrary. This accreditation is subject to modifications, temporary suspensions and withdrawal. Its validity can be confirmed at [www.enac.es](http://www.enac.es)

ENAC es firmante de los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo establecidos en el seno de la European co-operation for Accreditation (EA) y de las organizaciones internacionales de organismos de acreditación, ILAC e IAF ([www.enac.es](http://www.enac.es))

**Código Validación Electrónica:** 4oZ649k58U04U13xF8

La acreditación mantiene su vigencia hasta notificación en contra. La presente acreditación está sujeta a modificaciones, suspensiones temporales y retirada.

Su vigencia puede confirmarse en <https://www.enac.es/web/enac/validacion-electronica> o haciendo clic **aquí**

### Concentración de Gases (*Gas Concentration*)

| CAMPO DE MEDIDA<br><i>Range</i>                                                                                              | INCERTIDUMBRE (*)<br><i>Uncertainty (*)</i>                                                            | NORMA/<br>PROCEDIMIENTO<br><i>Standard/ Procedure</i> | INSTRUMENTOS A<br>CALIBRAR<br><i>Instruments</i>                                                                      | CÓDIGO<br><i>Code</i> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>CONCENTRACIÓN DE DIÓXIDO DE CARBONO (CO<sub>2</sub>)</b><br><i>Carbon Dioxide Concentration (CO<sub>2</sub>)</i>          |                                                                                                        |                                                       |                                                                                                                       |                       |
| $0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/mol}$<br><br>$0,05 \cdot 10^{-2} \text{ mol/mol} < C \leq$<br>$10 \cdot 10^{-2} \text{ mol/mol}$ | $0,012 \cdot 10^{-2} \text{ mol/mol}$<br><br>$0,012 \cdot C + 0,012 \cdot 10^{-2}$<br>$\text{mol/mol}$ | Procedimiento interno<br>3-APD-3-1501-ES v1           | Analizadores de gases de proceso<br>Analizadores de gases de fuentes estacionarias<br>Analizadores de gases de escape | I                     |
| <b>CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO)</b><br><i>Carbon Monoxide Concentration (CO)</i>                                |                                                                                                        |                                                       |                                                                                                                       |                       |
| $0 \cdot 10^{-6} \text{ mol/mol}$<br><br>$2 \cdot 10^{-6} \text{ mol/mol} < C \leq$<br>$1000 \cdot 10^{-6} \text{ mol/mol}$  | $0,116 \cdot 10^{-6} \text{ mol/mol}$<br><br>$0,013 \cdot C + 0,001 \cdot 10^{-6}$<br>$\text{mol/mol}$ | Procedimiento interno<br>3-APD-3-1501-ES v1           | Analizadores de gases de proceso<br>Analizadores de gases de fuentes estacionarias<br>Analizadores de gases de escape | I                     |
| <b>CONCENTRACIÓN DE PROPANO (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)</b><br><i>Propane Concentration (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)</i>    |                                                                                                        |                                                       |                                                                                                                       |                       |
| $0 \cdot 10^{-6} \text{ mol/mol}$<br><br>$3 \cdot 10^{-6} \text{ mol/mol} < C \leq$<br>$300 \cdot 10^{-6} \text{ mol/mol}$   | $0,059 \cdot 10^{-6} \text{ mol/mol}$<br><br>$0,013 \cdot C + 0,003 \cdot 10^{-6}$<br>$\text{mol/mol}$ | Procedimiento interno<br>3-APD-3-1501-ES v1           | Analizadores de gases de proceso<br>Analizadores de gases de fuentes estacionarias<br>Analizadores de gases de escape | I                     |
| <b>CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE NITRÓGENO (NO)</b><br><i>Nitrogen Monoxide Concentration (NO)</i>                            |                                                                                                        |                                                       |                                                                                                                       |                       |
| $0 \cdot 10^{-6} \text{ mol/mol}$<br><br>$1 \cdot 10^{-6} \text{ mol/mol} < C \leq$<br>$300 \cdot 10^{-6} \text{ mol/mol}$   | $0,026 \cdot 10^{-6} \text{ mol/mol}$<br><br>$0,013 \cdot C + 0,007 \cdot 10^{-6}$<br>$\text{mol/mol}$ | Procedimiento interno<br>3-APD-3-1501-ES v1           | Analizadores de gases de proceso<br>Analizadores de gases de fuentes estacionarias<br>Analizadores de gases de escape | I                     |

| CAMPO DE MEDIDA<br><i>Range</i>                                                                                               | INCERTIDUMBRE (*)<br><i>Uncertainty (*)</i>                                             | NORMA/<br>PROCEDIMIENTO<br><i>Standard/ Procedure</i> | INSTRUMENTOS A<br>CALIBRAR<br><i>Instruments</i>                                                                                  | CÓDIGO<br><i>Code</i> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>CONCENTRACIÓN DE METANO, CH<sub>4</sub></b><br><i>Methane Concentration (CH<sub>4</sub>)</i>                               |                                                                                         |                                                       |                                                                                                                                   |                       |
| 0 · 10 <sup>-6</sup> mol/mol<br><br>1 · 10 <sup>-6</sup> mol/mol < C ≤<br>300 · 10 <sup>-6</sup> mol/mol                      | 0,059 · 10 <sup>-6</sup> mol/mol<br><br>0,013 · C + 0,003 · 10 <sup>-6</sup><br>mol/mol | Procedimiento interno<br>3-APD-3-1501-ES v1           | Analizadores de gases<br>de proceso<br>Analizadores de gases<br>de fuentes<br>estacionarias<br>Analizadores de gases<br>de escape | I                     |
| <b>CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE DINITRÓGENO (N<sub>2</sub>O)</b><br><i>Dinitrogen Monoxide Concentration (N<sub>2</sub>O)</i> |                                                                                         |                                                       |                                                                                                                                   |                       |
| 0 · 10 <sup>-6</sup> mol/mol<br><br>0,5 · 10 <sup>-6</sup> mol/mol < C ≤<br>300 · 10 <sup>-6</sup> mol/mol                    | 0,231 · 10 <sup>-6</sup> mol/mol<br><br>0,013 · C + 0,007 · 10 <sup>-6</sup><br>mol/mol | Procedimiento interno<br>3-APD-3-1501-ES v1           | Analizadores de gases<br>de proceso<br>Analizadores de gases<br>de fuentes<br>estacionarias<br>Analizadores de gases<br>de escape | I                     |

### Electricidad CC y Baja Frecuencia (DC and Low Frequency Electricity)

| CAMPO DE MEDIDA<br><i>Range</i>                                                                                                                                                                                          | INCERTIDUMBRE (*)<br><i>Uncertainty (*)</i>                                                                                                                                                                            | NORMA/<br>PROCEDIMIENTO<br><i>Standard/ Procedure</i> | INSTRUMENTOS A<br>CALIBRAR<br><i>Instruments</i>                             | CÓDIGO<br><i>Code</i> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>CAPACIDAD</b><br><i>Capacitance</i>                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                        |                                                       |                                                                              |                       |
| <u>f = 0</u><br>3,3 μF < C ≤ 33 μF<br>33 μF < C ≤ 11 mF<br>11 mF < C ≤ 110 mF<br><br><u>f = 1 kHz</u><br>350 pF ≤ C ≤ 11 nF<br>11 nF < C ≤ 330 nF<br><br><u>f = 100 Hz</u><br>330 nF < C ≤ 1,1 μF<br>1,1 μF < C ≤ 3,3 μF | 5,0 · 10 <sup>-3</sup> · C<br>9,0 · 10 <sup>-3</sup> · C<br>2,0 · 10 <sup>-2</sup> · C<br><br>4,0 · 10 <sup>-2</sup> · C<br>2,0 · 10 <sup>-2</sup> · C<br><br>2,0 · 10 <sup>-2</sup> · C<br>5,0 · 10 <sup>-3</sup> · C | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0307-ES v.1          | Medidores de<br>capacidad<br>Puentes de capacidad<br>(Medida a 2 terminales) | A                     |

| CAMPO DE MEDIDA<br><i>Range</i>                                                                                                                                                                                                                         | INCERTIDUMBRE (*)<br><i>Uncertainty (*)</i>                                                                                                                                                                           | NORMA/<br>PROCEDIMIENTO<br><i>Standard/ Procedure</i>               | INSTRUMENTOS A<br>CALIBRAR<br><i>Instruments</i>                                      | CÓDIGO<br><i>Code</i> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| $f = 0$<br>$3,3 \mu F < C \leq 33 \mu F$<br>$33 \mu F < C \leq 11 mF$<br>$11 mF < C \leq 110 mF$<br>$f = 1 kHz$<br>$1 nF \leq C \leq 11 nF$<br>$11 nF < C \leq 330 nF$<br>$f = 100 Hz$<br>$330 nF < C \leq 1,1 \mu F$<br>$1,1 \mu F < C \leq 3,3 \mu F$ | $5,0 \cdot 10^{-3} \cdot C$<br>$9,0 \cdot 10^{-3} \cdot C$<br>$2,0 \cdot 10^{-2} \cdot C$<br>$4,0 \cdot 10^{-2} \cdot C$<br>$2,0 \cdot 10^{-2} \cdot C$<br>$2,0 \cdot 10^{-2} \cdot C$<br>$5,0 \cdot 10^{-3} \cdot C$ | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0307-ES v.1                        | Medidores de capacidad<br>Puentes de capacidad<br>(Medida a 2 terminales)             | I                     |
| $f = 1 kHz$<br>$1 nF < C \leq 1 \mu F$                                                                                                                                                                                                                  | $5,0 \cdot 10^{-3} \cdot C$                                                                                                                                                                                           | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0307-ES v.1                        | Calibradores<br>Capacidades patrón<br>Décadas de capacidad<br>(Medida a 2 terminales) | A                     |
| <b>FRECUENCIA</b><br><i>Frequency</i>                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                     |                                                                                       |                       |
| $0,017 Hz \leq f \leq 20 MHz$<br>$20 MHz \leq f \leq 500 MHz$                                                                                                                                                                                           | $6,0 \cdot 10^{-5} \cdot f$<br>$6,0 \cdot 10^{-7} \cdot f + 0.001 MHz$                                                                                                                                                | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0311-ES v.1<br>3-APD-3-0309-ES v.1 | Contadores<br>Multímetros<br>Osciloscopios<br>Frecuencímetros                         | A, I                  |
| $0,017 Hz \leq f < 1 Hz$<br>$1 Hz \leq f \leq 10000 Hz$                                                                                                                                                                                                 | $4,6 \cdot 10^{-5} \cdot f + 4,6 \cdot 10^{-6} Hz$<br>$4,7 \cdot 10^{-5} \cdot f + 8,4 \cdot 10^{-5} Hz$                                                                                                              | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0311-ES v.1                        | Tacómetros ópticos                                                                    | A, I                  |
| $0,017 Hz \leq f \leq 10000 Hz$                                                                                                                                                                                                                         | $4 \cdot 10^{-5} \cdot f + 2,0 \cdot 10^{-5} Hz$                                                                                                                                                                      | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0311-ES v.1                        | Tacómetros mecánicos                                                                  | A                     |
| $5 Hz \leq f \leq 10 kHz$<br>$10 kHz < f \leq 100 MHz$                                                                                                                                                                                                  | $6,0 \cdot 10^{-4} \cdot f$<br>$4,0 \cdot 10^{-5} \cdot f$                                                                                                                                                            | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0311-ES v.1                        | Generadores de señal                                                                  | A                     |
| <b>INDUCTANCIA</b><br><i>Inductance</i>                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                     |                                                                                       |                       |
| $f = 1 kHz$<br>$100 \mu H < L \leq 1 H$                                                                                                                                                                                                                 | $3,0 \cdot 10^{-2} \cdot L$                                                                                                                                                                                           | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0311-ES v.1                        | Puentes de medida de inductancia<br>Medidores inductancia<br>(Medida a 2 terminales)  | A                     |
| $f = 1 kHz$<br>$100 \mu H < L \leq 10 H$                                                                                                                                                                                                                | $5,0 \cdot 10^{-3} \cdot L$                                                                                                                                                                                           | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0311-ES v.1                        | Décadas de inductancia<br>Inductancias patrón<br>(Medida a 2 terminales)              | A                     |

| CAMPO DE MEDIDA<br><i>Range</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | INCERTIDUMBRE (*)<br><i>Uncertainty (*)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | NORMA/<br>PROCEDIMIENTO<br><i>Standard/ Procedure</i>                                              | INSTRUMENTOS A<br>CALIBRAR<br><i>Instruments</i>                                                   | CÓDIGO<br><i>Code</i> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>INTERVALO DE TIEMPO</b><br><i>Time Interval</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                    |                                                                                                    |                       |
| $1 \text{ s} \leq \Delta t \leq 48 \text{ h}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,06 s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0311-ES v.1                                                       | Cronómetros<br>Medidores de tiempo                                                                 | A                     |
| $1 \text{ s} \leq \Delta t \leq 24 \text{ h}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $8,0 \cdot 10^{-5} \cdot \Delta t + 0,3 \text{ s}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0311-ES v.1                                                       | Cronómetros<br>Medidores de tiempo                                                                 | I                     |
| <b>INTENSIDAD C.A.</b><br><i>AC Current</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                    |                                                                                                    |                       |
| <u><math>100 \mu\text{A} &lt; I \leq 330 \mu\text{A}</math></u><br>$10 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}$<br>$1 \text{ kHz} < f \leq 5 \text{ kHz}$<br>$5 \text{ kHz} < f \leq 10 \text{ kHz}$<br><u><math>330 \mu\text{A} &lt; I \leq 3,3 \text{ mA}</math></u><br>$10 \text{ Hz} \leq f \leq 40 \text{ Hz}$<br>$40 \text{ Hz} < f \leq 1 \text{ kHz}$<br>$1 \text{ kHz} < f \leq 10 \text{ kHz}$<br><u><math>3,3 \text{ mA} &lt; I \leq 33 \text{ mA}</math></u><br>$10 \text{ Hz} \leq f \leq 40 \text{ Hz}$<br>$40 \text{ Hz} < f \leq 1 \text{ kHz}$<br>$1 \text{ kHz} < f \leq 5 \text{ kHz}$<br>$5 \text{ kHz} < f \leq 10 \text{ kHz}$<br><u><math>33 \text{ mA} &lt; I \leq 330 \text{ mA}</math></u><br>$10 \text{ Hz} \leq f \leq 40 \text{ Hz}$<br>$40 \text{ Hz} < f \leq 1 \text{ kHz}$<br>$1 \text{ kHz} < f \leq 5 \text{ kHz}$<br>$5 \text{ kHz} < f \leq 10 \text{ kHz}$<br><u><math>330 \text{ mA} &lt; I \leq 1,1 \text{ A}</math></u><br>$10 \text{ Hz} \leq f \leq 40 \text{ Hz}$<br>$40 \text{ Hz} < f \leq 1 \text{ kHz}$<br>$1 \text{ kHz} < f \leq 5 \text{ kHz}$<br>$5 \text{ kHz} < f \leq 10 \text{ kHz}$<br><u><math>1,1 \text{ A} &lt; I \leq 3 \text{ A}</math></u><br>$10 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}$<br>$1 \text{ kHz} < f \leq 5 \text{ kHz}$<br>$5 \text{ kHz} < f \leq 10 \text{ kHz}$<br><u><math>3 \text{ A} &lt; I \leq 11 \text{ A}</math></u><br>$50 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}$<br>$1 \text{ kHz} < f \leq 5 \text{ kHz}$<br><u><math>11 \text{ A} &lt; I \leq 20 \text{ A}</math></u><br>$50 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}$<br>$1 \text{ kHz} < f \leq 5 \text{ kHz}$ | $3,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$<br>$4,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$<br>$1,0 \cdot 10^{-2} \cdot I$<br>$3,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$<br>$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$<br>$4,0 \cdot 10^{-2} \cdot I$<br>$3,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$<br>$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$<br>$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$<br>$4,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$<br>$3,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$<br>$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$<br>$3,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$<br>$6,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$<br>$3,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$<br>$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$<br>$1,0 \cdot 10^{-2} \cdot I$<br>$5,0 \cdot 10^{-2} \cdot I$<br>$3,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$<br>$8,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$<br>$4,0 \cdot 10^{-2} \cdot I$<br>$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$<br>$4,0 \cdot 10^{-2} \cdot I$<br>$3,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$<br>$4,0 \cdot 10^{-2} \cdot I$ | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0304-ES v.1<br><br>3-APD-3-0314-ES v.1<br><br>3-APD-3-0318-ES v.1 | Medidores CA<br>Multímetros<br>Medidores de corriente de fuga<br>Medidores de Corriente de disparo | A, I                  |

| CAMPO DE MEDIDA<br><i>Range</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | INCERTIDUMBRE (*)<br><i>Uncertainty (*)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | NORMA/<br>PROCEDIMIENTO<br><i>Standard/ Procedure</i> | INSTRUMENTOS A<br>CALIBRAR<br><i>Instruments</i>        | CÓDIGO<br><i>Code</i> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------|
| $20A < I < 100 A$<br>$50 \text{ Hz} \leq f \leq 60 \text{ Hz}$<br>$100A \leq I \leq 1000 A$<br>$50 \text{ Hz} \leq f \leq 60 \text{ Hz}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | $6,0 \cdot 10^{-2} \cdot I$<br>$2,0 \cdot 10^{-2} \cdot I$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0304-ES v.1          | Pinzas amperimétricas<br>Sondas de medida de corriente  | A, I                  |
| $100 \mu A < I \leq 1 \text{ mA}$<br>$20 \text{ Hz} \leq f \leq 40 \text{ Hz}$<br>$40 \text{ Hz} \leq f < 5 \text{ kHz}$<br>$1 \text{ mA} < I \leq 100 \text{ mA}$<br>$20 \text{ Hz} \leq f \leq 40 \text{ Hz}$<br>$40 \text{ Hz} < f < 1 \text{ kHz}$<br>$1 \text{ kHz} < f < 5 \text{ kHz}$<br>$100 \text{ mA} < I \leq 1 A$<br>$20 \text{ Hz} \leq f < 40 \text{ Hz}$<br>$40 \text{ Hz} \leq f \leq 1 \text{ kHz}$<br>$1 \text{ kHz} < f < 5 \text{ kHz}$<br>$1 A < I \leq 3 A$<br>$20 \text{ Hz} \leq f \leq 40 \text{ Hz}$<br>$40 \text{ Hz} < f \leq 1 \text{ kHz}$<br>$10 A < I \leq 60 A$<br>$40 \text{ Hz} \leq f \leq 60 \text{ Hz}$<br>$60 A < I \leq 540 A$<br>$40 \text{ Hz} \leq f \leq 60 \text{ Hz}$ | $7,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$<br>$4,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$<br>$7,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$<br>$4,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$<br>$3,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$<br>$7,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$<br>$5,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$<br>$6,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$<br>$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$<br>$2,3 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,95 A$<br>$4,0 \cdot 10^{-2} \cdot I$                                                                                                 | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0304-ES v.1          | Generadores CA<br>Calibradores<br>Multifunción          | A, I                  |
| <b>INTENSIDAD C.C.</b><br><b>DC Current</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                                                         |                       |
| $0 \mu A$<br>$100 \mu A \leq I \leq 200 \mu A$<br>$200 \mu A < I \leq 330 \mu A$<br>$330 \mu A < I \leq 3,3 \text{ mA}$<br>$3,3 \text{ mA} < I \leq 33 \text{ mA}$<br>$33 \text{ mA} < I \leq 330 \text{ mA}$<br>$330 \text{ mA} < I \leq 1,1 A$<br>$1,1 A < I \leq 3 A$<br>$3 A < I \leq 11 A$<br>$11 A < I \leq 20 A$<br>$20 A < I \leq 100 A$<br>$100 A < I \leq 240 A$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $24 \text{ nA}$<br>$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,022 \mu A$<br>$1,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,051 \mu A$<br>$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot I$<br>$2,0 \cdot 10^{-4} \cdot I$<br>$4,0 \cdot 10^{-4} \cdot I$<br>$5,3 \cdot 10^{-4} \cdot I - 5,2 \cdot 10^{-5} A$<br>$4,4 \cdot 10^{-4} \cdot I + 4,7 \cdot 10^{-5} A$<br>$2,5 \cdot 10^{-3} - 4,9 \cdot 10^{-3} A$<br>$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$<br>$3,0 \cdot 10^{-2} \cdot I$<br>$4,0 \cdot 10^{-2} \cdot I$ | Procedimiento Interno<br>3-APD-3-0303-ES v.1          | Medidores CC<br>Multímetros<br>Medidores de potencia CC | A, I                  |
| $20 A < I \leq 1000 A$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $2,0 \cdot 10^{-2} \cdot I$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Procedimiento Interno<br>3-APD-3-0303-ES v.1          | Pinzas amperimétricas<br>Sondas de medida de corriente  | A, I                  |

| CAMPO DE MEDIDA<br><i>Range</i>                                                                                                                        | INCERTIDUMBRE (*)<br><i>Uncertainty (*)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | NORMA/<br>PROCEDIMIENTO<br><i>Standard/ Procedure</i> | INSTRUMENTOS A<br>CALIBRAR<br><i>Instruments</i>                          | CÓDIGO<br><i>Code</i> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 0 nA<br>100 nA < I ≤ 1 μA<br>1 μA < I ≤ 10 μA<br>10 μA < I ≤ 100 μA<br>100 μA < I ≤ 1 mA<br>1 mA < I ≤ 10 mA<br>10 mA < I ≤ 100 mA<br>100 mA < I ≤ 1 A | 0,1 nA<br>$2,3 \cdot 10^{-5} \cdot I + 4,8 \cdot 10^{-5} \mu A$<br>$2,3 \cdot 10^{-5} \cdot I + 1,8 \cdot 10^{-4} \mu A$<br>$4,0 \cdot 10^{-5} \cdot I$<br>$1,1 \cdot 10^{-5} \cdot I + 1,9 \cdot 10^{-2} \mu A$<br>$2,3 \cdot 10^{-5} \cdot I + 7 \cdot 10^{-5} mA$<br>$4,4 \cdot 10^{-5} \cdot I + 5,6 \cdot 10^{-4} mA$<br>$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot I$ | Procedimiento Interno<br>3-APD-3-0303-ES v.1          | Generadores CC<br>Calibradores multifunción<br>Generadores de potencia CC | A, I                  |
| 1 A < I ≤ 2 A<br>2 A < I ≤ 7,5 A<br>7,5 A < I ≤ 12 A<br>12 A < I ≤ 50 A<br>50 A < I ≤ 100 A<br>100 A < I ≤ 540 A                                       | $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$<br>$3,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$<br>$4,0 \cdot 10^{-2} \cdot I$<br>$5,8 \cdot 10^{-2} \cdot I$<br>$3,0 \cdot 10^{-2} \cdot I$<br>$2,5 \cdot 10^{-2} \cdot I$                                                                                                                                                                    |                                                       |                                                                           |                       |
| POTENCIA C.A.<br>AC Power                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                       |                                                                           |                       |
| Activa Monofásica<br>40 Hz ≤ f ≤ 60 Hz<br>0,5 W ≤ P ≤ 20 kW<br>100 V ≤ U ≤ 1000 V<br>5 mA ≤ I ≤ 20 A<br>cos φ = 1                                      | $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot P$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0308-ES v.1          | Medidores de potencia CA con medida de corriente con pinza o sonda        | A, I                  |
| Activa Monofásica<br>40 Hz ≤ f ≤ 60 Hz<br>2 kW ≤ P ≤ 48 kW<br>100 V ≤ U ≤ 600 V<br>20 A ≤ I ≤ 80 A<br>cos φ = 1                                        | $9,0 \cdot 10^{-2} \cdot P$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Procedimiento Interno<br>3-APD-3-0308-ES v.1          | Generadores de potencia CA<br>Calibradores                                | A, I                  |

| CAMPO DE MEDIDA<br>Range                                                                                                                                                                                                               | INCERTIDUMBRE (*)<br>Uncertainty (*)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | NORMA/<br>PROCEDIMIENTO<br>Standard/ Procedure                      | INSTRUMENTOS A<br>CALIBRAR<br>Instruments                                                                                                                                                                                | CÓDIGO<br>Code |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| RESISTENCIA C.A.<br>AC Resistance                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                          |                |
| <div><u>f = 50 Hz</u></div> <div>0,030 Ω ≤ R ≤ 1,8 Ω</div> <div>1,8 Ω &lt; R ≤ 1800 Ω</div> <div><u>f 50 Hz &lt; f ≤ 400 Hz</u></div> <div>0,1 Ω ≤ R &lt; 1800 Ω</div>                                                                 | <div>6,8 · 10<sup>-4</sup> · R+ 2,2 m Ω</div> <div>6,4 · 10<sup>-4</sup> · R+ 0,09 Ω</div> <div>6,41 · 10<sup>-4</sup> · R+ 0,09 Ω</div>                                                                                                                                                                                                                                                  | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0314-ES v.1<br>3-APD-3-0319-ES v.1 | Comprobador de instalaciones de baja tensión<br>Medidores de resistencia de tierra. (telurómetros)<br>Medidores de resistencia de impedancia de bucle<br>Medidores de impedancia de línea<br>Medidores de resistencia CA | A              |
| <div><u>f = 1kHz</u></div> <div>10 Ω &lt; R ≤ 10 kΩ</div>                                                                                                                                                                              | 5,0 · 10 <sup>-3</sup> · R                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0306-ES v.1                        | Resistencias patrón<br>décadas de resistencia en alterna                                                                                                                                                                 | A              |
| <div><u>f = 1kHz</u></div> <div>10 Ω &lt; R ≤ 10 kΩ</div>                                                                                                                                                                              | 6,0 · 10 <sup>-3</sup> · R                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0306-ES v.1                        | Puentes de medida de resistencia CA<br>Medidores de CA                                                                                                                                                                   |                |
| RESISTENCIA C.C.<br>DC Resistance                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                          |                |
| 0 mΩ<br>10 mΩ ≤ R ≤ 100 mΩ<br>100 mΩ < R ≤ 1 Ω<br>1 Ω < R ≤ 10 Ω<br>10 Ω < R ≤ 100 Ω<br>100 Ω < R ≤ 1 kΩ<br>1 kΩ < R ≤ 10 kΩ<br>10 kΩ < R ≤ 100 kΩ<br>100 kΩ < R ≤ 1 MΩ<br>1 MΩ < R ≤ 10 MΩ<br>10 MΩ < R ≤ 100 MΩ<br>100 MΩ < R ≤ 1 GΩ | 0,06 mΩ<br>0,06 mΩ<br>-6,7 · 10 <sup>-5</sup> · R + 97 mΩ<br>4,4 · 10 <sup>-6</sup> · R + 56 mΩ<br>3,3 · 10 <sup>-6</sup> · R + 670 mΩ<br>2,0 · 10 <sup>-5</sup> · R<br>3,0 · 10 <sup>-5</sup> · R<br>3,0 · 10 <sup>-5</sup> · R<br>1,1 · 10 <sup>-5</sup> · R + 8,9 Ω<br>4,4 · 10 <sup>-5</sup> · R + 260 Ω<br>4,4 · 10 <sup>-4</sup> · R + 16 kΩ<br>4,4 · 10 <sup>-3</sup> · R + 1,6 MΩ | Procedimiento Interno<br>3-APD-3-0305-ES v.1<br>3-APD-3-0309-ES v.1 | Generadores de resistencia<br>Resistencias patrón<br>Décadas de resistencias                                                                                                                                             | A, I           |

| CAMPO DE MEDIDA<br><i>Range</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | INCERTIDUMBRE (*)<br><i>Uncertainty (*)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | NORMA/<br>PROCEDIMIENTO<br><i>Standard/ Procedure</i>                                      | INSTRUMENTOS A<br>CALIBRAR<br><i>Instruments</i>                  | CÓDIGO<br><i>Code</i> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 0 mΩ<br>10 mΩ ≤ R ≤ 100 mΩ<br>100 mΩ < R ≤ 1 Ω<br>1 Ω < R ≤ 33 Ω<br>33 Ω < R ≤ 110 Ω<br>110 Ω < R ≤ 330 Ω<br>330 Ω < R ≤ 1,1 kΩ<br>1,1 kΩ < R ≤ 1,1 MΩ<br>1,1 MΩ < R ≤ 11 MΩ<br>11 MΩ < R ≤ 33 MΩ<br>33 MΩ < R ≤ 110 MΩ<br>110 MΩ < R ≤ 330 MΩ<br>330 MΩ < R ≤ 10 GΩ<br>10 GΩ < R ≤ 100 GΩ                                                                                                                                                                                       | 0,015 mΩ<br>0,3 mΩ<br>2,0 · 10 <sup>-3</sup> · R + 0,11 mΩ<br>6,0 · 10 <sup>-5</sup> · R<br>2,3 · 10 <sup>-5</sup> · R + 2,0 mΩ<br>4,0 · 10 <sup>-5</sup> · R<br>2,3 · 10 <sup>-5</sup> · R + 0,02 Ω<br>4,0 · 10 <sup>-5</sup> · R<br>2,1 · 10 <sup>-4</sup> · R - 150 Ω<br>3,0 · 10 <sup>-4</sup> · R<br>6,0 · 10 <sup>-4</sup> · R<br>4,0 · 10 <sup>-3</sup> · R<br>2,0 · 10 <sup>-2</sup> · R<br>4,2 · 10 <sup>-2</sup> · R - 0,22 GΩ | Procedimiento Interno<br>3-APD-3-0305-ES v.1                                               | Medidores de resistencia<br>Puentes de resistencia<br>Multímetros | A, I                  |
| <b>TENSIÓN C.A.</b><br><b>AC Voltage</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                            |                                                                   |                       |
| <u>2 mV ≤ U &lt; 20 mV</u><br>10 Hz ≤ f < 1 kHz<br>1 kHz < f ≤ 100 kHz<br><br><u>20 mV ≤ U ≤ 33 mV</u><br>10 Hz ≤ f < 1 kHz<br>1 kHz ≤ f ≤ 20 kHz<br>20 kHz < f ≤ 100 kHz<br>100 kHz < f ≤ 500 kHz                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1,1 · 10 <sup>-3</sup> · U + 0,0044 mV<br>3,9 · 10 <sup>-3</sup> · U + 0,0098 mV<br><br>2,0 · 10 <sup>-3</sup> · U<br>7,0 · 10 <sup>-4</sup> · U<br>5,0 · 10 <sup>-3</sup> · U<br>2,0 · 10 <sup>-2</sup> · U                                                                                                                                                                                                                             | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0302-ES v.1<br>3-APD-3-0309-ES v.1<br>3-APD-3-0314-ES v.1 | Medidores de tensión CA<br>Multímetros                            | A, I                  |
| <u>33 mV &lt; U ≤ 330 mV 10</u><br>Hz ≤ f < 1 kHz<br>1 kHz ≤ f ≤ 20 kHz<br>20 kHz < f ≤ 100 kHz<br>100 kHz < f ≤ 500 kHz<br><br><u>330 mV &lt; U ≤ 3,3 V</u><br>10 Hz ≤ f < 1 kHz<br>1 kHz ≤ f ≤ 20 kHz<br>20 kHz < f ≤ 100 kHz<br>100 kHz < f ≤ 500 kHz<br><br><u>3,3 V &lt; U ≤ 33 V</u><br>10 Hz ≤ f ≤ 1 kHz<br>1 kHz < f ≤ 100 kHz<br><br><u>33 V &lt; U ≤ 330 V</u><br>50 Hz ≤ f ≤ 20 kHz<br>20 kHz < f ≤ 100 kHz<br><br><u>330 V &lt; U ≤ 1000 V</u><br>50 Hz ≤ f ≤ 10 kHz | 7,0 · 10 <sup>-4</sup> · U<br>6,0 · 10 <sup>-4</sup> · U<br>2,0 · 10 <sup>-3</sup> · U<br>8,0 · 10 <sup>-3</sup> · U<br><br>7,0 · 10 <sup>-4</sup> · U<br>6,0 · 10 <sup>-4</sup> · U<br>1,3 · 10 <sup>-3</sup> · U<br>5,0 · 10 <sup>-3</sup> · U<br><br>6,0 · 10 <sup>-4</sup> · U<br>2,0 · 10 <sup>-3</sup> · U<br><br>6,0 · 10 <sup>-4</sup> · U<br>3,0 · 10 <sup>-3</sup> · U<br><br>4,0 · 10 <sup>-4</sup> · U                       | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0302-ES v.1<br>3-APD-3-0309-ES v.1<br>3-APD-3-0314-ES v.1 | Medidores de tensión CA<br>Multímetros                            | A, I                  |

| CAMPO DE MEDIDA<br><i>Range</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | INCERTIDUMBRE (*)<br><i>Uncertainty (*)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | NORMA/<br>PROCEDIMIENTO<br><i>Standard/ Procedure</i>               | INSTRUMENTOS A<br>CALIBRAR<br><i>Instruments</i>                      | CÓDIGO<br><i>Code</i> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <u>10 mV &lt; U ≤ 100 mV</u><br>f = 1 kHz<br><br><u>100 mV &lt; U ≤ 10 V</u><br>20 Hz ≤ f ≤ 1 kHz<br>1 kHz < f ≤ 20 kHz<br>20 kHz < f ≤ 100 kHz<br>100 kHz < f ≤ 1 MHz<br><br><u>10 V &lt; U ≤ 100 V</u><br>20 Hz ≤ f ≤ 1 kHz<br>1 kHz < f ≤ 20 kHz<br>20 kHz < f ≤ 100 kHz<br>100 kHz < f ≤ 1 MHz<br><br><u>100 V &lt; U ≤ 500 V</u><br>20 Hz ≤ f ≤ 20 kHz<br>20 kHz < f ≤ 50 kHz<br><br><u>500 V &lt; U ≤ 700 V</u><br>50 Hz ≤ f ≤ 1 kHz<br><br><u>700 V &lt; U ≤ 1000 V</u><br>50 Hz ≤ f ≤ 60 Hz | $5,0 \cdot 10^{-4} \cdot U$<br><br>$1,3 \cdot 10^{-4} \cdot U$<br>$2,0 \cdot 10^{-4} \cdot U$<br>$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$<br>$2,0 \cdot 10^{-2} \cdot U$<br><br>$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot U$<br>$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot U$<br>$2,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$<br>$2,0 \cdot 10^{-2} \cdot U$<br><br>$6,0 \cdot 10^{-4} \cdot U$<br>$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$<br><br>$6,0 \cdot 10^{-4} \cdot U$<br><br>$3,0 \cdot 10^{-3} \cdot U$ | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0302-ES v.1                        | Generadores de<br>tensión CA<br>Calibradores                          | A, I                  |
| <b>TENSIÓN C.C.</b><br><i>DC Voltage</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                     |                                                                       |                       |
| 0 mV<br>10 mV < U ≤ 100 mV<br>100 mV < U ≤ 1 V<br>1 V < U ≤ 10 V<br>10 V < U ≤ 100 V<br>100 V < U ≤ 1000 V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $1,3 \mu V$<br>$1,3 \mu V$<br>$100 \mu V$<br>$1,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$<br>$1,2 mV$<br>$120 mV$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0301-ES v.1                        | Calibradores<br>Generadores de<br>tensión CC                          | A, I                  |
| 0 mV<br>33 mV < U ≤ 330 mV<br>330 mV < U ≤ 3,3 V<br>3,3 V < U ≤ 33 V<br>33 V < U ≤ 1000 V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $1,7 \mu V$<br>$2,6 \cdot 10^{-5} \cdot U + 1,5 \mu V$<br>$1,9 \cdot 10^{-5} \cdot U + 3,7 \mu V$<br>$2,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$<br>$3,0 \cdot 10^{-5} \cdot U$                                                                                                                                                                                                                                                                     | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0301-ES v.1                        | Medidores de tensión<br>CC<br>Multímetros                             | A, I                  |
| <b>TIEMPO DE DISPARO</b><br><i>Trip time</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                     |                                                                       |                       |
| 50 ms ≤ t <sub>d</sub> ≤ 110 ms<br>110 ms < t <sub>d</sub> ≤ 510 ms<br>510 ms < t <sub>d</sub> ≤ 4100 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot t_d$<br>$7,0 \cdot 10^{-4} \cdot t_d$<br>$2,0 \cdot 10^{-2} \cdot t_d$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0311-ES v.1<br>3-APD-3-0314-ES v.1 | Equipos que miden<br>tiempo de disparo del<br>interruptor diferencial | A, I                  |

### Fuerza (Force)

| CAMPO DE MEDIDA<br><i>Range</i>                     | INCERTIDUMBRE (*)<br><i>Uncertainty (*)</i> | NORMA/<br>PROCEDIMIENTO<br><i>Standard/ Procedure</i>               | INSTRUMENTOS A<br>CALIBRAR<br><i>Instruments</i>       | CÓDIGO<br><i>Code</i> |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>FUERZA TRACCIÓN</b><br><i>Force</i>              |                                             |                                                                     |                                                        |                       |
| $0,15 \text{ kN} \leq F \leq 25 \text{ kN}$         | $4,5 \cdot 10^{-3} \cdot F$                 | Procedimiento<br>Interno<br>3-APD-3-1601-ES<br>basado en:<br>ME-002 | Instrumentos de<br>medida de fuerza y<br>dinamómetros. | A                     |
| <b>FUERZA COMPRESIÓN</b><br><i>Force</i>            |                                             |                                                                     |                                                        |                       |
| $0,15 \text{ kN} \leq F \leq 25 \text{ kN}$         | $4,5 \cdot 10^{-3} \cdot F$                 | Procedimiento<br>Interno<br>3-APD-3-1601-ES<br>basado en:<br>ME-002 | Instrumentos de<br>medida de fuerza y<br>dinamómetros. | A                     |
| <b>FUERZA TANGENCIAL</b><br><i>Tangential Force</i> |                                             |                                                                     |                                                        |                       |
| $0 \text{ kN} \leq F < 7,5 \text{ kN}$              | $3 \cdot 10^{-4} \cdot F + 1,42 \text{ N}$  | Procedimiento<br>Interno<br>3-APD-3-1602-ES v1                      | Dinamómetros de<br>chasis.                             | I                     |

### Masa (Mass)

| CAMPO DE MEDIDA<br><i>Range</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | INCERTIDUMBRE (*)<br><i>Uncertainty (*)</i>                                                                                                                                       | NORMA/<br>PROCEDIMIENTO<br><i>Standard/ Procedure</i>                        | INSTRUMENTOS A<br>CALIBRAR<br><i>Instruments</i>                                                                 | CÓDIGO<br><i>Code</i> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>MASA CONVENCIONAL</b><br><i>Mass</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                   |                                                                              |                                                                                                                  |                       |
| 1 mg $\leq m \leq$ 5 mg<br>5 mg $< m \leq$ 50 mg<br>50 mg $< m \leq$ 200 mg<br>200 mg $< m \leq$ 1 g<br>1 g $< m \leq$ 5 g<br>5 g $< m \leq$ 10 g<br>10 g $< m \leq$ 50 g<br>50 g $< m \leq$ 100 g<br>100 g $< m \leq$ 200 g<br>200 g $< m \leq$ 500 g<br>500 g $< m \leq$ 1 kg<br>1 kg $< m \leq$ 5 kg<br>5 kg $< m \leq$ 500 kg | 0,01 mg<br>0,02 mg<br>0,03 mg<br>0,04 mg<br>0,07 mg<br>0,09 mg<br>0,15 mg<br>0,25 mg<br>0,45 mg<br>1,1 mg<br>2,3 mg<br>$5,5 \cdot 10^{-5} \cdot m$<br>$1,5 \cdot 10^{-4} \cdot m$ | Procedimiento<br>Interno<br>3-APD-3-0402-ES v1<br>basado en EURAMET<br>cg-18 | Instrumentos de<br>pesaje de<br>funcionamiento no<br>automático (IPFNA):<br><br>Básculas y balanzas<br>monoplato | I                     |

| CAMPO DE MEDIDA<br><i>Range</i>                                                                                                         | INCERTIDUMBRE (*)<br><i>Uncertainty (*)</i>                                                                                           | NORMA/<br>PROCEDIMIENTO<br><i>Standard/ Procedure</i>                        | INSTRUMENTOS A<br>CALIBRAR<br><i>Instruments</i>                                                                                 | CÓDIGO<br><i>Code</i> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>MASA CONVENCIONAL</b><br><i>Mass</i>                                                                                                 |                                                                                                                                       |                                                                              |                                                                                                                                  |                       |
| 1 mg ≤ m ≤ 5 mg<br>5 mg < m ≤ 50 mg<br>50 mg < m ≤ 200 mg<br>200 mg < m ≤ 1 g<br>1 g < m ≤ 1 kg<br>1 kg < m ≤ 5 kg<br>5 kg < m ≤ 500 kg | 0,01 mg<br>0,02 mg<br>0,04 mg<br>0,15 mg<br>$3,4 \cdot 10^{-4} \cdot m$<br>$6,8 \cdot 10^{-4} \cdot m$<br>$2,9 \cdot 10^{-4} \cdot m$ | Procedimiento<br>Interno<br>3-APD-3-0402-ES v1<br>basado en EURAMET<br>cg-18 | Instrumentos de<br>pesaje de<br>funcionamiento no<br>automático (IPFNA):<br>Básculas y balanzas<br>monoplato<br><br>n ≤ 6000 div | A                     |

### Presión y Vacío (*Pressure and Vacuum*)

| CAMPO DE MEDIDA<br><i>Range</i>                                                                                                                                                               | INCERTIDUMBRE (*)<br><i>Uncertainty (*)</i>                                                                                                                                                                                                              | NORMA/<br>PROCEDIMIENTO<br><i>Standard/ Procedure</i> | INSTRUMENTOS A<br>CALIBRAR<br><i>Instruments</i> | CÓDIGO<br><i>Code</i> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>PRESIÓN ABSOLUTA NEUMÁTICA</b><br><i>Pneumatic pressure: absolute</i>                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                       |                                                  |                       |
| 3 kPa ≤ P < 100 kPa<br>100 kPa ≤ P < 120 kPa<br>120 kPa < P ≤ 700 kPa<br>700 kPa ≤ P < 2,1 MPa<br>2,1 MPa ≤ P ≤ 7,0 MPa                                                                       | 0,60 hPa<br>55 Pa<br>0,32 kPa<br>$1,5 \cdot 10^{-4} \cdot P$                                                                                                                                                                                             | Procedimiento<br>interno<br>3-APD-3-0201-ES v2        | Manómetros,<br>transmisores de<br>presión        | A                     |
| <b>PRESIÓN RELATIVA NEUMÁTICA</b><br><i>Pneumatic pressure: gauge</i>                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                       |                                                  |                       |
| -100 kPa ≤ P < -15 kPa<br>-15 kPa ≤ P < -5 kPa<br>-5 kPa ≤ P ≤ 5 kPa<br>5 kPa < P ≤ 15 kPa<br>15 kPa < P ≤ 300 kPa<br>300 kPa < P ≤ 700 kPa<br>100 kPa < P ≤ 2,0 MPa<br>2,0 MPa < P ≤ 6,9 MPa | $4,0 \cdot 10^{-4} \cdot  P  + 40 \text{ Pa}$<br>$1,5 \cdot 10^{-4} \cdot  P  + 1 \text{ Pa}$<br>1,0 Pa<br>$1,5 \cdot 10^{-4} \cdot P + 1 \text{ Pa}$<br>$2,5 \cdot 10^{-4} \cdot P + 15 \text{ Pa}$<br>72 Pa<br>0,32 kPa<br>$1,5 \cdot 10^{-4} \cdot P$ | Procedimiento<br>interno<br>3-APD-3-0201-ES v2        | Manómetros,<br>transmisores de<br>presión        | A                     |

| CAMPO DE MEDIDA<br><i>Range</i>                                                                                                                                                                   | INCERTIDUMBRE (*)<br><i>Uncertainty (*)</i>                                                                                                                                                                                                           | NORMA/<br>PROCEDIMIENTO<br><i>Standard/ Procedure</i> | INSTRUMENTOS A<br>CALIBRAR<br><i>Instruments</i> | CÓDIGO<br><i>Code</i> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>PRESIÓN ABSOLUTA NEUMÁTICA</b><br><i>Pneumatic pressure: absolute</i>                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                       |                                                  |                       |
| 3 kPa ≤ P < 80 kPa<br>80 kPa ≤ P < 120 kPa<br>120 kPa ≤ P ≤ 2,0 MPa                                                                                                                               | 4,0 · 10 <sup>-4</sup> · P + 0,25 kPa<br>55 Pa<br>4,0 · 10 <sup>-4</sup> · P + 0,25 kPa                                                                                                                                                               | Procedimiento<br>interno PE02-003v.6                  | Manómetros,<br>transmisores de<br>presión        | I                     |
| <b>PRESIÓN RELATIVA NEUMÁTICA</b><br><i>Pneumatic pressure: gauge</i>                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                       |                                                  |                       |
| -100 kPa ≤ P < 0 kPa<br>0 Pa ≤ P ≤ 1000 Pa<br>1 kPa < P ≤ 100 kPa<br>100 kPa < P ≤ 2,0 MPa<br>2,0 MPa < P ≤ 6,9 MPa                                                                               | 4,0 · 10 <sup>-4</sup> ·  P  + 40 Pa<br>2,0 Pa<br>2,5 · 10 <sup>-4</sup> · P + 15 Pa<br>4,0 · 10 <sup>-4</sup> · P + 0,2 kPa<br>17 kPa                                                                                                                | Procedimiento<br>interno<br>3-APD-3-0201-ES v2        | Manómetros,<br>transmisores de<br>presión        | I                     |
| <b>PRESIÓN RELATIVA HIDRÁULICA</b><br><i>Pneumatic pressure: gauge</i>                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                       |                                                  |                       |
| 0,61 MPa ≤ P < 3 MPa<br>3 MPa ≤ P < 6,1 MPa<br>6,1 MPa ≤ P < 9,1 MPa<br>9,1 MPa ≤ P < 12,2 MPa<br>12,2 MPa ≤ P < 37,1 MPa<br>37,1 MPa ≤ P < 61 MPa<br>61 MPa ≤ P < 95 MPa<br>95 MPa ≤ P < 122 MPa | 8,2 Pa + 1,1 · 10 <sup>-4</sup> · P<br>1,1 · 10 <sup>-4</sup> · P<br>1,1 · 10 <sup>-4</sup> · P<br>1,1 · 10 <sup>-4</sup> · P<br>2,4 · 10 <sup>-4</sup> · P<br>4,5 · 10 <sup>-4</sup> · P<br>6,8 · 10 <sup>-4</sup> · P<br>9,4 · 10 <sup>-4</sup> · P | Procedimiento<br>Interno<br>3-APD-3-0201-ES v2        | Manómetros,<br>transmisores de<br>presión        | A                     |
| 0 MPa ≤ P ≤ 10 MPa<br>10 MPa < P ≤ 70 MPa<br>70 MPa < P ≤ 140 MPa                                                                                                                                 | 2 · 10 <sup>-4</sup> · P + 13 hPa<br>140 hPa<br>700 hPa                                                                                                                                                                                               | Procedimiento<br>interno<br>3-APD-3-0201-ES v2        | Manómetros,<br>transmisores de<br>presión        | I                     |

P= presión indicada

### Temperatura y Humedad (Temperature and Humidity)

| CAMPO DE MEDIDA<br><i>Range</i>                                                                                               | INCERTIDUMBRE (*)<br><i>Uncertainty (*)</i>                                    | NORMA/<br>PROCEDIMIENTO<br><i>Standard/ Procedure</i> | INSTRUMENTOS A<br>CALIBRAR<br><i>Instruments</i>                                                                                                                                         | CÓDIGO<br><i>Code</i> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>TEMPERATURA</b><br><i>Temperature</i>                                                                                      |                                                                                |                                                       |                                                                                                                                                                                          |                       |
| - 80 °C a 50 °C<br>> 50 °C a 150 °C<br>> 150 °C a 350 °C<br>> 350 °C a 400 °C                                                 | 0,06 °C<br>0,08 °C<br>0,3 °C<br>1,2 °C                                         | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0101-ES v.3          | Termómetros de lectura directa con sensor de resistencia termométrica<br>Termómetros de resistencia de platino<br>Transmisores de temperatura con sensor de resistencia termométrica (#) | A                     |
| - 80 °C a 350 °C<br>> 350 °C a 500 °C<br>> 500 °C a 1000 °C                                                                   | 0,5 °C<br>2 °C<br>2 °C + 0,002 · temp                                          | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0101-ES v.3          | Termómetros de lectura directa con sensor de termopar de metal común                                                                                                                     | A                     |
| - 80 °C a 100 °C<br>> 100 °C a < 150 °C<br>> 150 °C a < 350 °C<br>> 350 °C a < 500 °C<br>> 500 °C a 1000 °C                   | 0,5 °C<br>0,6 °C<br>0,004 · temp<br>2 °C + 0,001 · temp<br>2 °C + 0,003 · temp | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0117-ES v.1          | Termopares de metales comunes                                                                                                                                                            | A                     |
| - 80 °C a < - 50 °C<br>- 50 °C a < - 30 °C<br>- 30 °C a < 100 °C<br>100 °C a < 150 °C<br>150 °C a < 200 °C<br>200 °C a 350 °C | 0,5 °C<br>0,26 °C<br>0,14 °C<br>0,20 °C<br>0,56 °C<br>0,92 °C                  | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0101-ES v.3          | Termómetros de lectura directa con sensor de resistencia termométrica<br>Transmisores de temperatura con sensor de resistencia termométrica (#)                                          | I                     |
| - 80 °C a < - 50 °C<br>- 50 °C a < 150 °C<br>150 °C a < 200 °C<br>200 °C a 350 °C                                             | 0,5 °C<br>0,3 °C<br>0,6 °C<br>1,0 °C                                           | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0101-ES v.3          | Termómetros de resistencia de platino                                                                                                                                                    | I                     |
| - 80 °C a < - 30 °C<br>- 30 °C a < 150 °C<br>150 °C a 350 °C                                                                  | 0,7 °C<br>0,5 °C<br>0,005 · temp                                               | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0101-ES v.3          | Termómetros de lectura directa con sensor de termopar de metal común                                                                                                                     | I                     |
| - 80 °C a < - 50 °C<br>- 50 °C a < 150 °C<br>150 °C a 350 °C                                                                  | 0,7 °C<br>0,56 °C<br>0,005 · temp                                              | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0101-ES v.3          | Termopares de metales comunes                                                                                                                                                            | I                     |

temp es la temperatura en °C

| CAMPO DE MEDIDA<br>Range                                                                                                                                | INCERTIDUMBRE (*)<br>Uncertainty (*)                                                                                                                     | NORMA/<br>PROCEDIMIENTO<br>Standard/ Procedure | INSTRUMENTOS A<br>CALIBRAR<br>Instruments                                                                                                       | CÓDIGO<br>Code |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| TERMÓMETROS INFRARROJOS<br>Infrared thermometers                                                                                                        |                                                                                                                                                          |                                                |                                                                                                                                                 |                |
| - 18 °C a 0 °C<br>0 °C a 60 °C<br>> 60 °C a 100 °C<br>> 100 °C a 200 °C<br>> 200 °C a 350 °C                                                            | 0,70 °C<br>0,75 °C<br>1,0 °C<br>1,5 °C<br>2,4 °C                                                                                                         | Procedimiento Interno<br>3-APD-3-0114-ES v.2   | Termómetros de radiación de infrarrojos<br>8 μm ≤ λ ≤ 14 μm<br>Tamaño del blanco:<br>< 15 mm                                                    | A              |
| TEMPERATURA (Simulación eléctrica)<br>Temperature (Electrical simulation)                                                                               |                                                                                                                                                          |                                                |                                                                                                                                                 |                |
| - 270 °C a 2300 °C                                                                                                                                      | 0,3 °C                                                                                                                                                   | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0118-ES v.1   | Indicadores y simuladores de temperatura para termopares de metal común y platino, sin unión de referencia interna                              | A, I           |
| - 200 °C a 850 °C                                                                                                                                       | 0,5 °C                                                                                                                                                   | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0118-ES v.1   | Indicadores y simuladores de temperatura para termorresistencias                                                                                | A, I           |
| TEMPERATURA (En aire)<br>Temperature (In air)                                                                                                           |                                                                                                                                                          |                                                |                                                                                                                                                 |                |
| - 40 °C a < 1 °C<br>1 °C a 69 °C<br>> 69 °C a < 120 °C<br>120 °C a 150 °C                                                                               | 0,5 °C<br>0,2 °C<br>0,6 °C<br>1,2 °C                                                                                                                     | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0106-ES v.1   | Termómetros de lectura directa con sensor de resistencia termométrica<br>Transmisores de temperatura con sensor de resistencia termométrica (#) | A              |
| - 40 °C a < 69 °C<br>> 69 °C a < 120 °C<br>120 °C a 150 °C                                                                                              | 0,5 °C<br>0,7 °C<br>1,3 °C                                                                                                                               | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0106-ES v.1   | Termómetros de lectura directa con sensor de termopar de metal común                                                                            |                |
| HUMEDAD RELATIVA<br>Relative humidity                                                                                                                   |                                                                                                                                                          |                                                |                                                                                                                                                 |                |
| 20 %hr a 90 %hr<br>(1 °C a < 5 °C)<br>10 %hr a 95 %hr<br>(5 °C a < 15 °C)<br>10 %hr a 95 %hr<br>(15 °C a 30 °C)<br>10 %hr a 95 %hr<br>(>30 °C a 693 °C) | 1 %hr a 2,7 %hr<br>(función lineal)<br>1 %hr a 2,8 %hr<br>(función lineal)<br>1 %hr a 2,5 %hr<br>(función lineal)<br>1 %hr a 1,9 %hr<br>(función lineal) | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0106-ES v.1   | Higrómetros de humedad relativa<br>Transmisores de humedad relativa (#)                                                                         | A              |

(#) Con salidas analógicas con márgenes nominales de -10 V a -10 V y de 0 mA a 20 mA

Nota 1: Este laboratorio está acreditado para:

- ☒ Calibrar el lazo completo de medida de temperatura (sondas e indicador conjuntamente) "in situ"  
☐ Calibrar las sondas de temperatura (TRP o termopares)  
☐ Calibrar los indicadores de temperatura por simulación eléctrica

según lo establecido en la Orden AAA/458/2013, de 11 de marzo (SONDAS458)

| ENSAYO<br>TEST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | MÉTODO DE ENSAYO                                                                                              | CÓDIGO<br>Code |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>BAÑOS DE TEMPERATURA CONTROLADA</b><br><i>Liquid baths</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                               |                |
| <u>Estudio de estabilidad de temperatura</u><br>-80 °C a 250 °C ( <i>Incertidumbre: <math>\pm 0,006</math> °C</i> )<br><u>Estudio de uniformidad de temperatura</u><br>-80 °C a < 100 °C ( <i>Incertidumbre: <math>\pm 0,01</math> °C</i> )<br>100 °C a 250 °C ( <i>Incertidumbre: <math>\pm 0,02</math> °C</i> )<br><u>Estudio de indicación de temperatura</u><br>-80 °C a < 100 °C ( <i>Incertidumbre: <math>\pm 0,065</math> °C</i> )<br>100 °C a 250 °C ( <i>Incertidumbre: <math>\pm 0,1</math> °C</i> ) | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0116-ES v2<br>Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga | A              |
| <b>CALIBRADORES DE BLOQUE SECO</b><br><i>Dry block calibrators</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                               |                |
| <u>Estudio de estabilidad de temperatura</u><br>-50 °C a 350 °C ( <i>Incertidumbre: <math>\pm 0,012</math> °C</i> )<br><u>Estudio de uniformidad de temperatura</u><br>-50 °C a < 100 °C ( <i>Incertidumbre: <math>\pm 0,03</math> °C</i> )<br>100 °C a 350 °C ( <i>Incertidumbre: <math>\pm 0,05</math> °C</i> )<br><u>Estudio de indicación de temperatura</u><br>-50 °C a < 100 °C ( <i>Incertidumbre: <math>\pm 0,10</math> °C</i> )<br>100 °C a 350 °C ( <i>Incertidumbre: <math>\pm 0,15</math> °C</i> ) | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0116-ES v2<br>Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga | A              |
| <b>BAÑOS DE TEMPERATURA CONTROLADA</b><br><i>Liquid baths</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                               |                |
| <u>Estudio de estabilidad de temperatura</u><br>-80 °C a 250 °C ( <i>Incertidumbre: <math>\pm 0,013</math> °C</i> )<br><u>Estudio de uniformidad de temperatura</u><br>-80 °C a < 150 °C ( <i>Incertidumbre: <math>\pm 0,025</math> °C</i> )<br>150 °C a 250 °C ( <i>Incertidumbre: <math>\pm 0,04</math> °C</i> )<br><u>Estudio de indicación de temperatura</u><br>-80 °C a < 100 °C ( <i>Incertidumbre: <math>\pm 0,45</math> °C</i> )<br>100 °C a 250 °C ( <i>Incertidumbre: <math>\pm 0,8</math> °C</i> ) | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0116-ES v2<br>Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga | I              |
| <b>CALIBRADORES DE BLOQUE SECO</b><br><i>Dry block calibrators</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                               |                |
| <u>Estudio de estabilidad de temperatura</u><br>-50 °C a 350 °C ( <i>Incertidumbre: <math>\pm 0,013</math> °C</i> )<br><u>Estudio de uniformidad de temperatura</u><br>-50 °C a < 150 °C ( <i>Incertidumbre: <math>\pm 0,03</math> °C</i> )<br>150 °C a 350 °C ( <i>Incertidumbre: <math>\pm 0,05</math> °C</i> )<br><u>Estudio de indicación de temperatura</u><br>-50 °C a < 150 °C ( <i>Incertidumbre: <math>\pm 0,5</math> °C</i> )<br>150 °C a 350 °C ( <i>Incertidumbre: <math>\pm 1,0</math> °C</i> )   | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0116-ES v2<br>Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga | I              |

| ENSAYO<br>TEST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | MÉTODO DE ENSAYO                                                                                              | CÓDIGO<br>Code |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>AUTOCLAVES DE ESTERILIZACIÓN (Presión desde atmosférica a 0,5 MPa)</b><br><i>Sterilization autoclaves (Pressure: from atm to 0,5 MPa)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                               |                |
| <u>Estudio de estabilidad de temperatura</u><br>30 °C a 140 °C (Incertidumbre: $\pm 0,015$ °C)<br><u>Estudio de uniformidad de temperatura</u><br>30 °C a 140 °C (Incertidumbre: $\pm 0,22$ °C)<br><u>Estudio de indicación de temperatura</u><br>30 °C a 140 °C (Incertidumbre: $\pm 0,26$ °C)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0102-ES v2<br>Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga | I              |
| <b>ESTUFAS, HORNOS</b><br><i>Furnaces, Ovens</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                               |                |
| <u>Estudio de estabilidad de temperatura</u><br>20 °C a 190 °C (Incertidumbre: $\pm 0,015$ °C)<br>>190 °C a 350 °C (Incertidumbre: $\pm 0,06$ °C)<br>>350 °C a 1000 °C (Incertidumbre: $\pm 1,0$ °C)<br><u>Estudio de uniformidad de temperatura</u><br>20 °C a 140 °C (Incertidumbre: $\pm 0,22$ °C)<br>>140 °C a 150 °C (Incertidumbre: $\pm 0,54$ °C)<br>>150 °C a 350 °C (Incertidumbre: $\pm 1,1$ °C)<br>>350 °C a 1000 °C (Incertidumbre: $\pm 3,7$ °C + $0,003 \cdot \text{temp}$ )<br><u>Estudio de indicación de temperatura</u><br>20 °C a 140 °C (Incertidumbre: $\pm 0,26$ °C)<br>>140 °C a 150 °C (Incertidumbre: $\pm 0,61$ °C)<br>>150 °C a 190 °C (Incertidumbre: $\pm 1,2$ °C)<br>>190 °C a 350 °C (Incertidumbre: $\pm 1,4$ °C)<br>>350 °C a 1000 °C (Incertidumbre: $\pm 4,5$ °C + $0,003 \cdot \text{temp}$ )<br>temp = temperatura en °C                                  | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0102-ES v2<br>Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga | I              |
| <b>INCUBADORAS</b><br><i>Incubators</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                               |                |
| <u>Estudio de estabilidad de temperatura</u><br>20 °C a 50 °C (Incertidumbre: $\pm 0,015$ °C)<br><u>Estudio de uniformidad de temperatura</u><br>20 °C a 50 °C (Incertidumbre: $\pm 0,22$ °C)<br><u>Estudio de indicación de temperatura</u><br>20 °C a 50 °C (Incertidumbre: $\pm 0,26$ °C)<br><u>Estudio de estabilidad de concentración de CO<sub>2</sub></u><br>20 °C a 50 °C<br>(0,5 · 10 <sup>-2</sup> mol/mol CO <sub>2</sub> a 20 · 10 <sup>-2</sup> mol/mol CO <sub>2</sub> )<br>(Incertidumbre: $\pm 0,12 \cdot 10^{-2}$ mol/mol CO <sub>2</sub> )<br><u>Estudio de indicación de concentración de CO<sub>2</sub></u><br>20 °C a 50 °C<br>(0,5 · 10 <sup>-2</sup> mol/mol CO <sub>2</sub> a 20 · 10 <sup>-2</sup> mol/mol CO <sub>2</sub> )<br>(Incertidumbre: $\pm (0,68 + 0,05 \cdot C) \cdot 10^{-2}$ mol/mol CO <sub>2</sub> )<br>C = Concentración de CO <sub>2</sub> calibrada | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0102-ES v2<br>Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga | I              |

| ENSAYO<br>TEST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | MÉTODO DE ENSAYO                                                                                                      | CÓDIGO<br>Code |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>DIGESTORES</b><br><i>Digestors</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                       |                |
| <u>Estudio de estabilidad de temperatura</u><br>30 °C a 140 °C (Incertidumbre: $\pm 0,02$ °C)<br>> 140 °C a 350 °C (Incertidumbre: $\pm 0,06$ °C)<br>> 350 °C a 500 °C (Incertidumbre: $\pm 0,10$ °C)<br><br><u>Estudio de uniformidad de temperatura</u><br>30 °C a 140 °C (Incertidumbre: $\pm 0,22$ °C)<br>> 140 °C a 350 °C (Incertidumbre: $\pm 1,0$ °C)<br>> 350 °C a 500 °C (Incertidumbre: $\pm 5,0$ °C)<br><br><u>Estudio de indicación de temperatura</u><br>30 °C a 140 °C (Incertidumbre: $\pm 0,4$ °C)<br>> 140 °C a 350 °C (Incertidumbre: $\pm 1,2$ °C)<br>> 350 °C a 500 °C (Incertidumbre: $\pm 5,7$ °C) | Procedimiento interno<br><br>3-APD-3-0102-ES v2<br><br>Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga | I              |
| <b>CONGELADORES</b><br><i>Freezers</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                       |                |
| <u>Estudio de estabilidad de temperatura</u><br>- 80 °C a 0 °C (Incertidumbre: $\pm 0,015$ °C)<br><br><u>Estudio de uniformidad de temperatura</u><br>- 80 °C a 0 °C (Incertidumbre: $\pm 0,36$ °C)<br><br><u>Estudio de indicación de temperatura</u><br>- 80 °C a 0 °C (Incertidumbre: $\pm 0,44$ °C)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Procedimiento interno<br><br>3-APD-3-0102-ES v2<br><br>Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga | I              |
| <b>REFRIGERADORES</b><br><i>Refrigerators</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                       |                |
| <u>Estudio de estabilidad de temperatura</u><br>0 °C a 20 °C (Incertidumbre: $\pm 0,015$ °C)<br><br><u>Estudio de uniformidad de temperatura</u><br>0 °C a 20 °C (Incertidumbre: $\pm 0,28$ °C)<br><br><u>Estudio de indicación de temperatura</u><br>0 °C a 20 °C (Incertidumbre: $\pm 0,37$ °C)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Procedimiento interno<br><br>3-APD-3-0102-ES v2<br><br>Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga | I              |

| ENSAYO<br>TEST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | MÉTODO DE ENSAYO                                                                                              | CÓDIGO<br>Code |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>CÁMARAS CLIMÁTICAS</b><br><i>Climatic chambers</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                               |                |
| <u>Estudio de estabilidad de temperatura</u><br>- 50 °C a 190 °C ( <i>Incertidumbre: ± 0,015 °C</i> )<br><u>Estudio de uniformidad de temperatura</u><br>- 50 °C a < - 20 °C ( <i>Incertidumbre: ± 0,36 °C</i> )<br>- 20 °C a < 140 °C ( <i>Incertidumbre: ± 0,22 °C</i> )<br>140 °C a < 150 °C ( <i>Incertidumbre: ± 0,54 °C</i> )<br>150 °C a 190 °C ( <i>Incertidumbre: ± 1,1 °C</i> )<br><u>Estudio de indicación de temperatura</u><br>- 50 °C a < - 20 °C ( <i>Incertidumbre: ± 0,44 °C</i> )<br>- 20 °C a < 140 °C ( <i>Incertidumbre: ± 0,26 °C</i> )<br>140 °C a < 150 °C ( <i>Incertidumbre: ± 0,61 °C</i> )<br>150 °C a 190 °C ( <i>Incertidumbre: ± 1,2 °C</i> )                   | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0107-ES v2<br>Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga | I              |
| <u>Estudio de estabilidad de humedad relativa</u><br>25 °C /60 %hr ( <i>Incertidumbre: ± 0,7 %hr</i> )<br>30 °C /65 %hr ( <i>Incertidumbre: ± 0,7 %hr</i> )<br>40 °C /75 %hr ( <i>Incertidumbre: ± 0,7 %hr</i> )<br><u>Estudio de uniformidad de humedad relativa</u><br>25 °C /60 %hr ( <i>Incertidumbre: ± 2,2 %hr</i> )<br>30 °C /65 %hr ( <i>Incertidumbre: ± 2,2 %hr</i> )<br>40 °C /75 %hr ( <i>Incertidumbre: ± 2,8 %hr</i> )<br><u>Estudio de indicación de humedad relativa</u><br>25 °C /60 %hr ( <i>Incertidumbre: ± 2,4 %hr</i> )<br>30 °C /65 %hr ( <i>Incertidumbre: ± 2,4 %hr</i> )<br>40 °C /75 %hr ( <i>Incertidumbre: ± 3,0 %hr</i> )                                        | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0107-ES v2<br>Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga | I              |
| Temperatura : 1 °C a 10 °C<br><u>Estudio de estabilidad de humedad relativa</u><br>20 % a 40 %hr ( <i>Incertidumbre: ± 0,23 %hr</i> )<br>>40 % a 60 %hr ( <i>Incertidumbre: ± 0,35 %hr</i> )<br>>60 % a 94 %hr ( <i>Incertidumbre: ± 0,54 %hr</i> )<br><u>Estudio de uniformidad de humedad relativa</u><br>20 % a 40 %hr ( <i>Incertidumbre: ± 1,0 %hr</i> )<br>>40 % a 60 %hr ( <i>Incertidumbre: ± 1,4 %hr</i> )<br>>60 % a 94 %hr ( <i>Incertidumbre: ± 2,1 %hr</i> )<br><u>Estudio de indicación de humedad relativa</u><br>20 % a 40 %hr ( <i>Incertidumbre: ± 1,7 %hr</i> )<br>>40 % a 60 %hr ( <i>Incertidumbre: ± 3,0 %hr</i> )<br>>60 % a 94 %hr ( <i>Incertidumbre: ± 3,5 %hr</i> ) | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0107-ES v2<br>Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga | I              |

| ENSAYO<br>TEST                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | MÉTODO DE ENSAYO                                                                                                                                                                                                                                                                                              | CÓDIGO<br>Code |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <p>Temperatura : 10 °C a 69 °C</p> <p><u>Estudio de estabilidad de humedad relativa</u></p> <p>10% a 20 %hr (Incertidumbre: <math>\pm 0,10</math> %hr)</p> <p>&gt;20 % a 40 %hr (Incertidumbre: <math>\pm 0,23</math> %hr)</p> <p>&gt;40 % a 60 %hr (Incertidumbre: <math>\pm 0,35</math> %hr)</p> <p>&gt;60 % a 94 %hr (Incertidumbre: <math>\pm 0,60</math> %hr)</p> <p><u>Estudio de uniformidad de humedad relativa</u></p> <p>10% a 20 %hr (Incertidumbre: <math>\pm 0,3</math> %hr)</p> <p>&gt;20 % a 40 %hr (Incertidumbre: <math>\pm 1,0</math> %hr)</p> <p>&gt;40 % a 60 %hr (Incertidumbre: <math>\pm 1,3</math> %hr)</p> <p>&gt;60 % a 94 %hr (Incertidumbre: <math>\pm 1,8</math> %hr)</p> <p><u>Estudio de indicación de humedad relativa</u></p> <p>10% a 20 %hr (Incertidumbre: <math>\pm 1,0</math> %hr)</p> <p>&gt;20 % a 40 %hr (Incertidumbre: <math>\pm 1,3</math> %hr)</p> <p>&gt;40 % a 60 %hr (Incertidumbre: <math>\pm 2,0</math> %hr)</p> <p>&gt;60 % a 94 %hr (Incertidumbre: <math>\pm 2,5</math> %hr)</p> | <p>Procedimiento interno</p> <p>3-APD-3-0107-ES v2</p> <p>Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas sin carga</p>                                                                                                                                                                                  | I              |
| <p><b>INSTALACIONES PARA EL TRATAMIENTO TÉRMICO DE LA MADERA</b></p> <p><i>Facilities for heat treatment of wood</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |
| <p><u>Tratamiento térmico (HT)</u></p> <p>Determinación de la temperatura mínima alcanzada durante el periodo de tratamiento:</p> <p>0 °C a 95 °C (Incertidumbre: 0,2 °C)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>Procedimiento interno</p> <p>3-APD-3-0102-ES v2</p> <p>basado en la Directriz para la realización de los estudios de caracterización de las cámaras de tratamiento térmico en el ámbito de la Orden AAA/458/2013, de 11 de marzo</p> <p>Las incertidumbres corresponden a medidas realizadas con carga</p> | I              |

Nota 2: Este laboratorio está acreditado para:

- Efectuar los estudios de caracterización de las cámaras de tratamiento térmico de la madera. según lo establecido en la Orden AAA/458/2013, de 11 de marzo (INSTALACIONES458)

### Volumen (Volume)

| CAMPO DE MEDIDA<br><i>Range</i>                                                                                                                                                                                             | INCERTIDUMBRE (*)<br><i>Uncertainty (*)</i>                                                             | NORMA/<br>PROCEDIMIENTO<br><i>Standard/ Procedure</i>                         | INSTRUMENTOS A<br>CALIBRAR<br><i>Instruments</i>                                                                     | CÓDIGO<br><i>Code</i> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>VOLUMEN</b><br><i>Volume</i>                                                                                                                                                                                             |                                                                                                         |                                                                               |                                                                                                                      |                       |
| $0,1 \mu\text{l} \leq V \leq 2 \mu\text{l}$<br>$2 \mu\text{l} < V \leq 10 \mu\text{l}$<br>$10 \mu\text{l} < V \leq 20 \mu\text{l}$<br>$20 \mu\text{l} < V \leq 200 \mu\text{l}$<br>$200 \mu\text{l} < V \leq 50 \text{ ml}$ | $0,070 \mu\text{l}$<br>$0,080 \mu\text{l}$<br>$0,090 \mu\text{l}$<br>$0,003 \cdot V$<br>$0,002 \cdot V$ | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0601-ES v2<br>basado en UNE-EN ISO<br>8655-7 | Aparatos volumétricos<br>operados por pistón<br>(Pipetas, buretas,<br>diluidores,<br>dispensadores,<br>jeringuillas) | A                     |
| $2 \mu\text{l} < V \leq 50 \mu\text{l}$<br>$10 \mu\text{l} < V \leq 200 \mu\text{l}$<br>$200 \mu\text{l} < V \leq 500 \mu\text{l}$<br>$500 \mu\text{l} < V \leq 50 \text{ ml}$                                              | $0,60 \mu\text{l}$<br>$0,70 \mu\text{l}$<br>$1,2 \cdot V$<br>$0,0021 \cdot V$                           | Procedimiento interno<br>3-APD-3-0601-ES v2<br>basado en UNE-EN ISO<br>8655-7 | Aparatos volumétricos<br>operados por pistón<br>(Pipetas, buretas,<br>diluidores,<br>dispensadores,<br>jeringuillas) | I                     |

V = Volumen calibrado

(\*) Menor incertidumbre de medida que el laboratorio puede proporcionar a sus clientes, expresada como incertidumbre expandida para un nivel de confianza de aproximadamente el 95%.

(\*) *The smallest uncertainty of measurement the laboratory can provide to its customers, expressed as the expanded uncertainty having a coverage probability of approximately 95%.*

Un método interno se considera que está basado en métodos normalizados cuando su validez y su adecuación al uso se han demostrado por referencia a dicho método normalizado y en ningún caso implica que ENAC considere que ambos métodos sean equivalentes. Para más información recomendamos consultar el Anexo I al CGA-ENAC-LEC.

*An In-house method is considered to be based on standardized methods when its validity and suitability for use have been demonstrated by reference to said standardized method and in no case implies that ENAC considers that both methods are equivalent. For more information, we recommend consulting Annex I to the CGA-ENAC-LEC.*