

Toribio Domínguez, Dirección General de Normas y Tecnología Industrial
Ministerio de Comercio e Industrias, Panamá / *Bureau of Standards and Industrial Technology
Panama Ministry of Commerce and Industry*

Antecedentes.

Una de las funciones de los Laboratorios Oficiales de Metrología, es realizar la magnitud de FUERZA y además ser los responsables de la correcta diseminación de esta unidad, iniciar una correcta cadena de trazabilidad con adecuados niveles de incertidumbre, de acuerdo a las necesidades de cada país.

Objetivo.

Dentro del marco de cooperación del **Sistema Interamericano de Metrología (SIM)** se realiza esta intercomparación para estimar el nivel de concordancia en la realización de la magnitud de fuerza y con qué incertidumbre puede ser generada tal magnitud.

Metas.

Las metas de esta intercomparación son:

- Comparar los patrones nacionales de fuerza de cinco países miembros del Sistema Interamericano de Metrología (SIM).
- Establecer las desviaciones de los patrones nacionales de fuerza para asegurar la incertidumbre declarada de cada patrón nacional.
- Estimar el nivel de concordancia de las mediciones realizadas en la intercomparación.
- Comparar los resultados obtenidos entre los patrones nacionales de fuerza, utilizando un laboratorio piloto.

Background

Among the purposes of National Metrology Laboratories is to realize Force standards, to be responsible for their correct dissemination, keep an adequate traceability chain, with uncertainty levels that are appropriate for the requirements of national industry in each country.

Objective

Within the cooperation framework provided by the Interamerican Metrology System (SIM), this intercomparison will help to establish the level of agreement, as well as the uncertainty with which this quantity may be reliably generated.

Goals

The goals of this intercomparison are:

- *Compare force reference standards from five SIM member countries.*
- *Establish the drifts of force reference standards, in order to guarantee the stated uncertainty of each national standard.*
- *Estimate the level of agreement of measurements performed in this intercomparison.*
- *Compare the results obtained, using the force standards, by means of a pilot laboratory.*
- *Hold a meeting of representatives of participating countries, in order to evaluate intercomparison results.*

- Llevar a cabo una reunión entre los representantes de los países participantes, con el fin de evaluar los resultados de la intercomparación.

Participantes

En esta intercomparación participan 6 laboratorios de Metrología de cinco diferentes áreas que integran el Sistema Interamericano de Metrología. Estos países son:

Región norte: México, CENAM
Región del Caribe: Jamaica, JBS
Región Centroamericana: Panamá, UTP
Región Andina: Ecuador, INEN
Región Suramericana: Brasil, CETEC,
INMETRO e IPT

Lineamientos generales

Los lineamientos generales son los siguientes:

- a) Cada laboratorio envía por escrito al CENAM, una descripción completa de su sistema de medición, las fuerzas que pueden ser aplicadas y la incertidumbre asociada al sistema de medición.

Panamá no cuenta con un sistema de calibración de fuerza con masas suspendidas, ni máquina de transferencia hidráulicas, entre otras. Para transferir la unidad de fuerza se utiliza una celda de carga, de referencia, calibrada en el Centro Nacional de Metrología de México (CENAM), con las siguientes características:

Marca: Hottinger Baldwin Messtechnik (HBM);
Capacidad: 40 kN a 200 kN
Lector digital: HBM, de 0,00001 mV/V.
Tipo: Z 4.

La celda de carga de referencia y la celda de carga a comparar se colocan una sobre otra, aplicándose fuerza con una máquina de ensayo. Se toman lecturas de la celda de referencia y simultáneamente la celda a comparar.

- b) El CENAM propuso el procedimiento de medición en el cual se incluyeron todos los factores que influyen en el proceso.

Participants

Six metrology laboratories from five SIM regions took part in this intercomparison. These countries are:

*NORAMET Mexico CENAM
CARIMET Jamaica JBS
CAMET Panama UTP
ANDIMET Ecuador INEN
SURAMET Brazil CETEC, IPT and
INMETRO*

General guidelines

The following are the general guidelines:

- a) *Each laboratory submits, in writing, a complete description of their measurement system, the force measurement capabilities and the uncertainties associated to the measurement system.*

Panamá doesn't have a suspended mass calibration system, nor with a hydraulic transfer standard, and so forth. So, in order to transfer the force unit, a load cell is used as a reference, which has been calibrated at CENAM, in Mexico, with the following specifications:

*Manufacturer: Hottinger Baldwin Messtechnik (HBM).
Load: 40 kN - 200 kN.
Digital display: HBM, 0.00001 mV/V.
Type: Z 4.*

The reference and the tested load cells are placed one on top of the other, applying force with a stress testing machine. Readings are simultaneously taken from the reference and tested load cells.

- b) *CENAM provided the comparison procedure, which considers all the factors that may influence the measurement process.*
- c) *CENAM will be responsible for the analysis of the data obtained and of their submission to the SIM Presidency and to each participating laboratory, via the intercomparison report.*

- c) El CENAM es el encargado de analizar los datos obtenidos en la intercomparación y enviar a la Presidencia del SIM y a cada laboratorio participante, un informe de los resultados obtenidos.
- D) El CENAM es el laboratorio piloto, realizando las mediciones inicial y final.
- e) Al término de la medición, cada laboratorio analizará los datos respectivos y enviará al CENAM los resultados de la medición y los factores de influencia.

Resultados esperados

Los resultados esperados son:

Las lecturas inicial y final obtenidas en el laboratorio piloto; los resultados de cada participante y las desviaciones respecto del laboratorio piloto y la incertidumbre de cada laboratorio participante.

El cálculo de la incertidumbre se hace según la recomendación "ISO. EXPRESIÓN DE LA INCERTIDUMBRE EN LAS MEDICIONES".

Presentación de los resultados

Al concluir la comparación se realizará una reunión para presentar los resultados e intercambiar opiniones.

La comparación entre los patrones nacionales de fuerza se llevó a cabo un alcance de medición de 150kN, utilizando como patrón de transferencia el sistema compuesto por una celda de carga, marca Hottinger Baldwin Messtechnik (HBM modelo C3H2 y un indicador digital marca Hottinger Baldwin Messtechnik, modelo DMP40.

El encargado de la coordinación, evaluación del programa y laboratorio piloto es México representado por el Centro Nacional de Metrología (CENAM).

- d) *CENAM is the pilot laboratory, who responsible for the initial and final measurements.*
- e) *Once the measurements are concluded, each participating laboratory will analyze the data obtained and submit to CENAM, the measurement results and the factors that might have influenced the measurements.*

Expected Results.

The expected results are:

The initial and final readings obtained at the pilot laboratory; the results from each participant and their drifts from the pilot laboratory measurements; the uncertainties of each participating laboratory.

The uncertainty calculations is performed, in accordance with the recommendation of "ISO Guide for the Expression of Uncertainty in Measurements".

Presentation of Results

When the comparison is finished there will be a meeting in order to analyze the results and to exchange points of view.

The comparison of national force standards was performed at up to 150 kN, using as the transfer standard, a system composed by a Hottinger Baldwin Messtechnik load cell, Model DMP 40.

Mexico is in charge of the comparison coordination, evaluation of results and pilot laboratory, represented by CENAM.