

IMPLEMENTACIÓN DE CALIBRACIÓN INTERNA

Magnitud: MASA

Magnitud: DIMENSIONAL

Magnitud: TEMPERATURA / HR

Magnitud: CAPACIDAD / VOLUMEN

Magnitud: PH / CONDUCTIVIDAD

Febrero 2009

1. Objetivo

Este Servicio de Implementación de actividades de Calibración Interna está dirigido a los Laboratorios Internos o externos independientes que calibran interna y externamente equipos y dispositivos de medición y ensayo, con el objetivo de cumplir con las normas de referencia ISO 9001: 2008, ISO/TS-16949: 2009 o bien ISO/IEC-17025: 2005. Asimismo, pretende ofrecer las metodologías, criterios y buenas prácticas de laboratorio en relación al control y seguimiento de los dispositivos y equipos de medida y ensayo. Facilitar la formación y los criterios de aceptación y rechazo de los equipos y dispositivos de medición y ensayo calibrados en la empresa y externamente.

Disponer de los recursos necesarios para que las empresas adscritas al servicio dispongan del acceso a patrones de referencia con trazabilidad internacional y certificación ENAC, así como disponer d'una cierta independencia de los Laboratorios Externos para poder realizar en cualquier momento una verificación o contraste, sin tener que esperar a plazo previsto para la próxima calibración externa.

2. Alcance

La implementación de la calibración interna cubre los diferentes dispositivos asociados a las magnitudes que se indican más adelante, sin descartar otras posibles calibraciones no relacionadas en este documento.

3. Metodología de la Calibración Interna

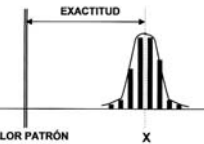
Se revisará o implementará la estructura documental necesaria para llevar a cabo esta actividad.

5.1 Procedimiento de Calibración Interna

Se ha considerado oportuno la elaboración de un Procedimiento de Calibración Interna. Este procedimiento establece las metodologías necesarias para:

- * La identificación de los equipos
- * Un Plan de Calibración de todos los equipos y dispositivos del laboratorio
- * Formulas y ecuaciones para la determinación de la incertidumbre de la medida
- * Criterios técnicos sobre la aceptación o rechazo del equip en función del resultado de incertidud de la medida resultante.

LOGOTIP LABORATORI	PROCEDIMENT D'OPERACIÓ CALIBRACIÓ D'EQUIPS DE MESURA I ASSAIG	PO-10 Revisió: 00																																										
INFORME DE CALIBRACIÓ INTERNA																																												
Calibración Masa		Registro Nº 291005																																										
Características del Equipo de Medida Denominación: BALANZA SOBREMESA Nº Serie: S24 Marca: ACME Modelo: ACME-03 Rango medida: 0-1000 g Ubicación: Laboratorio EHC Resolución: 0,1 g Periodicidad Calibración: 12 meses																																												
Patrón de Referencia Patrón utilizado: Masas de 50, 100, 250, 500 y 1000 g Calidad: F2 Nº Certificado: APPLUS-ENAC-120 Laboratorio Externo: APPLUS Código: 124																																												
Calibración Balanzas - Masas Patrón Valor Patrón g 50 100 250 500 1000 Incertidumbre ± masa 0,015 g (en función calidad patrón) F1 = ± 0,005 g F2 = ± 0,015 g																																												
Condiciones Ambientales Temperatura: 23°C (Condiciones normales) Humedad Relativa: 70%																																												
Características de la Calibración Constante calibración: 1 Nº Repeticiones: 3																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Incertidumbre Patrón</th> <th>0,015</th> <th>0,015</th> <th>0,015</th> <th>0,015</th> <th>0,015</th> <th>0,015</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Valor Patrón (g)</td> <td>50</td> <td>100</td> <td>250</td> <td>500</td> <td>1000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,0</td> <td>50,0</td> <td>100,0</td> <td>250,0</td> <td>500,0</td> <td>1000,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,0</td> <td>49,9</td> <td>99,9</td> <td>249,9</td> <td>499,9</td> <td>999,9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,0</td> <td>50,0</td> <td>100,0</td> <td>249,9</td> <td>500,0</td> <td>1000,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,0</td> <td>50,0</td> <td>99,9</td> <td>250,0</td> <td>500,1</td> <td>999,9</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Incertidumbre Patrón	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	Valor Patrón (g)	50	100	250	500	1000		0,0	50,0	100,0	250,0	500,0	1000,0		0,0	49,9	99,9	249,9	499,9	999,9		0,0	50,0	100,0	249,9	500,0	1000,0		0,0	50,0	99,9	250,0	500,1	999,9	
Incertidumbre Patrón	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015																																						
Valor Patrón (g)	50	100	250	500	1000																																							
0,0	50,0	100,0	250,0	500,0	1000,0																																							
0,0	49,9	99,9	249,9	499,9	999,9																																							
0,0	50,0	100,0	249,9	500,0	1000,0																																							
0,0	50,0	99,9	250,0	500,1	999,9																																							
Ecuación aplicada y Criterio de Aceptación $ t = \pm \sqrt{t_0^2 + k^2 S_{\text{op}}^2 (1/n + 1) + (k/3 \cdot X_{\text{cal}})^2}$ T/2σ = 3																																												
Resultados de la Calibración Incertidumbre del Equipo: $u = 0,001 \text{ g}$																																												
Criterio de Aceptación Intervalo de Tolerancias: T = 3 g Incertidumbre máxima: $l_{\text{máx}} = 0,500 \text{ g}$																																												
Observaciones: Se ha seguido el método operatorio establecido para la calibración de balanzas.																																												
Informe elaborado por: [Firma] Revisado y aprobado por: [Firma] Dirección Técnica Fecha:																																												
<small> Normas y Documentos de referencia: ISO 9001: 2000. Sistema de gestión de las medidas. Requisitos para procesos de medida y en equipos de medida MEA (Tercera Edición). Análisis del Sistema de Medida CEA-ENAC-LEC Rev. 3. Criterio General de Acreditación. Competencia Técnica del Laboratorio de Calibración CEA-ENAC-LEC Rev. 1. Expresión de la Incertidumbre de Medida en las Calibraciones CEA-ENAC-LEC Rev. 1. Criterio General para la Acreditación de Laboratorios de Análisis y Calibración según la Norma ISO/IEC 17025 PE-ENAC-LEC Rev. 11. Procedimiento de Acreditación del Laboratorio de Análisis y Calibración EN-ISO:19038 Edición 1. Traceability of Measurement and Test Equipment to National Standards EA-019 Edición 1. Calibration and Maintenance of Measurement and Test Equipment in Testing Laboratories EA-402, Dec. 1999. Expression of the Uncertainty of Measurement in Calibration </small>																																												

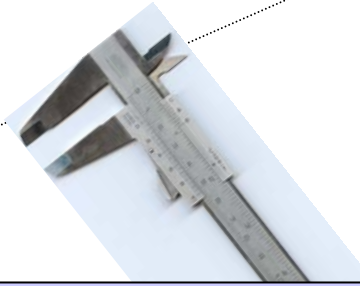
... a una variança composta a ...
 ... la mesura d'una magnitud a partir de les ...
 ... editats pel Departament de Publicacions ...
 ... ineixen els criteris de determinació de ...
 ... $\pm 1/n) + (\Delta X_{\text{ci}})^2$...
 ... sionals (Patrò de Referència) ...
 ... Normal ...
 ... que es mesura l'objecte d'assaig durant la ...

 ... ALOR PATRÓN ...
 ... Document : PO-10

Métodos operatorios de Calibración Interna magnitud

Antes de la implementación de las actividades de calibración y metrología, se lleva a cabo un curso teórico-práctico sobre TÉCNICAS DE METROLOGIA Y CALIBRACIÓN. Es curso tiene como objetivo la calificación técnica del personal que realizará el control de dispositivos y calibración interna.

Este curso está estructurado de acuerdo a los siguientes apartados:

1. EXIGENCIAS DE ISO 9001: 2008 E ISO/IEC-17025: 2005
2. CALIBRACIÓN
3. LAS MEDIDAS Y SUS ERRORES
4. INCERTIDUMBRE DE MEDIDA
5. CONCEPTO DE INCERTIDUMBRE
6. CÁLCULO DE INCERTIDUMBRES
7. PLAN DE CALIBRACIÓN
8. MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE MEDIDA



LOGO Laboratorio

Equipo: BQ-125

Fecha última calibración:

01/11/05

Fecha próxima calibración:

11/06

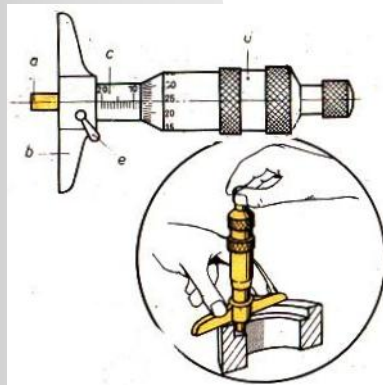
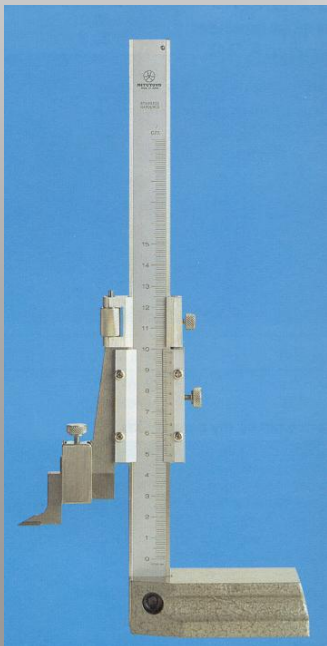
Limitación de uso: Precisión inferior a 0,001 g.

Métodos operatorios de Calibración Interna

Se utilizan las siguientes ecuaciones y criterios para la realización de las actividades de calibración interna:

De acuerdo con los Sistemas de Calibración Industrial (SCI) editados por el Departamento de Publicaciones de la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC), se utiliza la siguiente ecuación de forma generalizada para aquellos equipos en que puede efectuarse varias mediciones sin que se vea modificada o degradada las condiciones de obtención de las mismas, es decir, para equipos reiterables.

$$l_i = \pm \sqrt{l_o^2 + k^2 S_{ci}^2 (1/n + 1) + (k/3 \cdot \Delta X_{ci})^2}$$



- li** Incertidumbre del Equipo de Medida / Ensayo que se calibra
- lo** Incertidumbre de Trazabilidad con los Patrones Internacionales (Patrón)
- F** Factor modificador de la varianza, función del número de reiteraciones (no)
- k** Constante: $k=2 \Rightarrow \pm 2\sigma \Rightarrow 95,28\%$ Distribución Normal
 $k=3 \Rightarrow \pm 3\sigma \Rightarrow 99,73\%$ Distribución Normal
- Sci** Desviación Standard (muestra n-1)
- no** Número de reiteraciones de calibración
- n** Número de reiteraciones de medida (Nº veces que medimos la pieza durante su inspección)

ΔX_{ci} \bar{X}_{ci} - Valor Patrón en ese punto (Exactitud)

Siendo: \bar{X}_{ci} Media Aritmética de los valores

Métodos operatorios de Calibración Interna

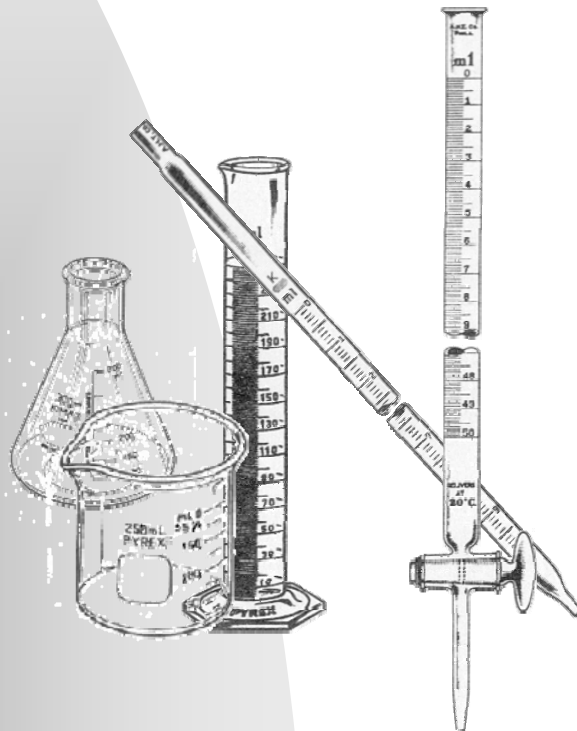
Se utilizan aplicaciones validadas previamente en formato Excel las cuales facilitan la determinación de las incertidumbres y establecen criterios documentados de aceptación o rechazo de equipos.



HOMO <i>Qualitas</i>		INFORME DE CALIBRACIÓN INTERNA					Registro N°
		Calibración Dimensional					291005
Características del Equipo de Medida							
Denominación:	COMPARADOR CENTESIMAL	N° Serie:	123467				
Marca:	MITUTIYO	Código:	EM-005				
Modelo:	1040 FB	Ubicación:	Lab. EHC				
Resolución:	0,01 mm.	Periodicidad calibración:	12 meses				
Patrón de Referencia							
Patrón utilizado:	Calas Patrón grado 0	Código:	HQ-001				
N° Certificado:	APPLUS ENAC 154	Laboratorio Externo:	APPLUS				
Calibración dispositivos dimensionales / Composición Calas							
N° Calas	0	1	1	1	1	1	
Calas	0	0,50	1,00	1,50	2,00	3,00	
Incertidumbre x cala	0,00015						
Condiciones Ambientales							
Temperatura	25°C	(Condiciones normales)					
Humedad Relativa	75%						
Características de la Calibración							
Constante calibración	k	2					
N° Reiteraciones	n	5					
Incertidumbre Patrón	0,00000	0,00015	0,00015	0,00015	0,00015	0,00015	
Valor Patrón (mm)	0,000	0,500	1,000	1,500	2,000	3,000	
	0,000	0,500	1,000	1,490	2,000	3,000	
	0,000	0,500	1,000	1,500	2,000	3,000	
	0,000	0,500	0,995	1,500	2,005	3,000	
	0,000	0,500	1,000	1,500	2,000	3,005	
	0,000	0,500	1,000	1,500	2,000	3,000	
Media	0,000	0,500	0,999	1,498	2,001	3,001	X
Desviación Std.	0,00000	0,00000	0,00224	0,00447	0,00224	0,00224	Sci
Exactitud	0,00000	0,00000	0,00100	0,00200	0,00100	0,00100	Xci
Incertidumbre	0,00000	0,00015	0,00015	0,00015	0,00490	0,00490	li
$li = \pm \sqrt{lo^2 + k^2 Sci^2 (1/n + 1) + (k/3 \cdot Xci)^2}$							
Incertidumbre Cala Patrón $lo = 0,15 \text{ micras} = 0,00015 \text{ mm}$							$T / 2 \cdot li = 3$

Temperatura / Masa / Dimensional

Contenidos de la formación



TÉCNICAS DE METROLOGÍA Y CALIBRACIÓN

1. GESTIÓN DE DISPOSITIVOS. EXIGENCIAS DE UNE-EN ISO 9001: 2000
 - 1.1. Aseguramiento sobre el control de los Equipos de Inspección, medición y Ensayo.
 - 1.2. Definiciones de Términos referentes al Aseguramiento de la Medida.
 - 1.3. Requisitos de UNE-EN ISO-9001: 2000
2. CALIBRACIÓN
 - 2.1. Calibración ¿Qué es? ¿Para qué sirve?
 - 2.2. Organismos Reguladores, Internacionales y Nacionales
 - 2.3. La Certificación y Calibración en España
3. LAS MEDIDAS Y SUS ERRORES
 - 3.1. Medidas
 - 3.2. Medición
 - 3.3. Errores en la Medición
 - 3.4. Error Sistemático y Aleatorio
 - 3.5. Causas de Error
4. CONCEPTO DE INCERTIDUMBRE
 - 4.1. Definiciones Previas
 - 4.2. Definición de Incertidumbre
 - 4.3. Relación entre la Incertidumbre y Estimadores Estadísticos
 - 4.4. Componentes de la Incertidumbre
 - 4.5. Varianza compuesta. Ley de Propagación de Errores
 - 4.6. Interpretación de la Incertidumbre
 - 4.8. Incertidumbre y División de Escala
 - 4.9. Ejemplos
5. CÁLCULO DE INCERTIDUMBRES
 - 5.1. Equipos de Medida y Relación con el Proceso a medir
 - 5.2. Cálculo de Incertidumbre de un Equipo de Medida Directa
 - 5.3. Cálculo de Incertidumbre en Equipos de Medida Absoluta
 - 5.4. Cálculo de Incertidumbre en Equipos de Medida diferencial
6. PLAN DE CALIBRACIÓN
 - 6.1. Introducción
 - 6.2. Elementos de un Plan de Calibración
 - 6.3. Inventarios de Equipos
 - 6.4. Históricos de CalibraciónEjercicios de Calibración (SCI / ENAC / EAL-R2)

OBJETIVO Y METODOLOGÍA DEL CURSO. Exponer el plan de calibración según los requisitos de la Norma ISO-9001 y fundamentos teórico-prácticos de Calibración y Metrología en base a la Norma ISO-10012. Entender el planteamiento Operativo del Plan de Calibración e introducir a las personas interesadas en las Técnicas de Calibración Internas y elaborar que ellos mismos.

CURSO DIRIGIDO A. Personal del departamento de Aseguramiento de la Calidad que tengan como actividad la gestión del Plan de Calibración, confirmación metrológica, mantenimiento de los equipos de medida.

DURACIÓN. 20 horas