



## METROLOGÍA INDUSTRIAL

### CONTENIDOS

#### PARTE 1

#### METROLOGÍA Y CALIBRACIÓN

- 1.1 Definición de metrología
- 1.2 Historia y evolución de la metrología
- 1.3 Introducción
- 1.4 Importancia para la organización
- 1.5 Metrología
- 1.6 Normalización
- 1.7 El sistema internacional de unidades (SI)
  - 1.7.1. Unidades SI básicas.
  - 1.7.2. Definiciones de las unidades SI básicas
  - 1.7.3 Necesidad de las unidades si básicas
  - 1.7.4. Unidades si básicas
  - 1.7.5 Unidades Si derivadas
  - 1.7.6. Otras unidades usadas con las SI
- 1.8. Organismos internacionales y nacionales
  - 1.8.1 Servicios del SCI
  - 1.8.2. Recomendaciones

#### PARTE 2

#### LABORATORIO DE METROLOGÍA

- 2.1 Introducción
- 2.2 Metrología
  - 2.2.1 Exigencias
    - 2.2.2 Relaciones nacionales e internacionales
      - 2.2.2.1 El Sistema de Calibración Industrial (SCI)
- 2.3. Laboratorio de metrología
  - 2.3.1. Localización del Laboratorio
  - 2.3.2 Construcción
  - 2.3.3 Acondicionamiento del Aire
    - 2.3.3.1 Temperatura
    - 2.3.3.2 Humedad Relativa
    - 2.3.3.3. Presión
  - 2.3.4 Perturbaciones Radioeléctricas
  - 2.3.5. Alimentación Eléctrica
  - 2.3.6. Iluminación
  - 2.3.7 Limpieza
  - 2.3.8 Vibraciones
  - 2.3.9 Ruido
  - 2.3.10 Mobiliario
  - 2.3.11. Suelo
  - 2.3.12 Colores
  - 2.3.13. Sala Auxiliar



- 2.4. Trazabilidad. calibración
- 2.5. Instrumentación
  - 2.5.1. Normativa de Empleo y Mantenimiento
- 2.6. Organización
  - 2.6.1 Trazabilidad. Calibración. Documentación
  - 2.6.2 Realización de Medidas Solicitadas. Documentación
  - 2.6.3 Estudio de procedimientos de medida
  - 2.6.4 Organigrama y Responsabilidades
- 2.7. Manual de calidad de metrología

### **PARTE 3**

#### **CALIBRACIÓN INDUSTRIAL**

- 3.1 Introducción
- 3.2 Calibración
- 3.3 Plan de calibración
  - 3.3.1 Trazabilidad
  - 3.3.2 Diagramas de niveles
  - 3.3.3. Instrucciones de calibración
  - 3.3.4 Archivo de resultados
  - 3.3.5 Etiqueta de calibración
  - 3.3.6. Registro General
- 3.4 Periodos de calibración
  - 3.4.1. Metrología Dimensional
  - 3.4.2. Metrología No Dimensional
- 3.5. Certificado de calibración
- 3.6. Calibración de equipos de control asignados a producción
- 3.7. Trazabilidad. intercomparación de medidas
  - 3.7.1. Concepto
  - 3.7.2. Organización de una intercomparación de medidas
  - 3.7.3. Resultados y actuaciones

### **PARTE 4**

#### **INCERTIDUMBRE**

- 4.1 Introducción
- 4.2. Concepto
- 4.3. Causas de error
  - 4.3.1. Causas de error debido al equipo o calibre.
  - 4.3.2 Causas de error debidas al operador
  - 4.3.3 Causas de error debido a las magnitudes de influencia y a los agentes externos.
- 4.4. Dispersión de medidas
- 4.5. Componentes de la incertidumbre.
- 4.6. Incertidumbre total de medida
  - 4.6.1. Varianza compuesta
  - 4.6.2 Incertidumbre.
  - 4.6.3 Indicación en los Certificados de Calibración
- 4.7 Ejemplos,



## PARTE 5

### CAPACIDAD DE LOS MEDIOS DE CONTROL

#### 5.1 Introducción

#### 5.2 Importancia para la organización

#### 5.3 Elección de medios de control.

#### 5.4 Capacidad de los medios de control.

##### 5.4.1 Las medidas

##### 5.4.1.2 Errores sistemáticos

##### 5.4.1.3. Errores accidentales o aleatorios

##### 5.4.1.4. El factor humano

##### 5.4.1.5. Factores ambientales

##### 5.4.1.6. Los instrumentos de medida

##### 5.4.1.7 Rapidez

##### 5.4.1.7 Sensibilidad

##### 5.4.1.8 Fidelidad

##### 5.4.1.9 Precisión

##### 5.4.5. Medición de una serie de muestras

#### 5.5 Causas de variación

#### 5.6 Estudio de repetibilidad y reproducibilidad de los calibre.

##### 5.6.1. Método abreviado.

##### 5.6.2. Método normal.

#### 5.7 Otras evaluaciones del sistema de medición.

##### 5.7.1. Exactitud del calibre.

##### 5.7.2. Estabilidad.

##### 5.7.3. Linealidad.

#### 5.8 Cualidades de un instrumento de medida

##### 5.8.1 Características Estáticas de los instrumentos de Medida

##### 5.8.2. Resolución.

##### 5.8.3. Rango de la Indicación.

##### 5.8.4. Intervalo de Medición.

##### 5.8.5. Alcance.

##### 5.8.6. Exactitud.

##### 5.8.7. Repetibilidad.

##### 5.8.8. Zona Muerta.

##### 5.8.9 Histéresis.

##### 5.8.10. Precisión y exactitud

##### 5.8.11. Sensibilidad.

##### 5.8.13. Constancia.

##### 5.8.14. Umbral de discriminación.

##### 5.8.15. Deriva.

##### 5.8.16. Características Dinámicas de los instrumentos de medida

##### 5.8.17. Características Operacionales de los Aparatos de Medida

##### 5.8.18. Seguridad

##### 5.8.19. Ergonomía

##### 5.8.20. Portabilidad

##### 5.8.21. Disponibilidad

##### 5.8.22. Confiabilidad