

IMPORTANCIA DE LA METROLOGÍA AL INTERIOR DE LAS EMPRESAS PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Metrology importance inside of companys for cuality grant

RESUMEN

La metrología juega un papel muy importante en la actualidad, tanto para empresarios como para consumidores, aunque estos últimos en su mayoría no conocen su significado. Por tal motivo las empresas deben contar con instrumentos de medición confiables que garanticen óptimos resultados en el proceso de fabricación de un producto.

PALABRAS CLAVES: Metrología, Exactitud de la Medición, , Incertidumbre de la Medición, Instrumento de Medición, Patrón de Trabajo, Calibración, Trazabilidad, Calidad y Aseguramiento de la Calidad.

ABSTRACT

The metrology play actually a important roll, for businessman and consumers, though they don't know its meaning. That is the reason for the industry acquire instruments and procedures of measurement that grant successful in manufacturing.

KEYWORDS: *Metrology, measurement accuracy, measurement uncertainty, measurement tool, work pattern, calibration, traceability, quality, quality assurance.*

1. INTRODUCCIÓN

Obtener mediciones exactas y confiables, es un requisito fundamental para toda empresa que desee estar entre las más competitivas, puesto que “*lo que no se mide no se mejora*”. A partir de las mediciones se asegura la calidad de los bienes o servicios que se comercializan, generando gran relevancia al momento de tomar decisiones al interior de las organizaciones.

La metrología presenta tres subdivisiones a saber: La científica que se encarga de establecer y mantener las unidades de medida; La Industrial mejora los sistemas de medición que están directamente relacionados con la calidad del producto y la Legal se ocupa de la protección al consumidor, verificando que los procesos de medición implementados en el proceso productivo cumplan con los requerimientos técnicos que garanticen que el cliente se encuentre satisfecho con el bien adquirido.

Las empresas cambiaron su percepción hacía la metrología, ya que solo la consideraban relevante para cumplir unos requisitos y así obtener una certificación. Han trascendido de cumplir con unas

exigencias sobre los dispositivos de medida a una gestión de las medidas con el fin de que equipos y procesos de medición sean adecuados para su uso previsto.

2. DEFINICIONES

Las definiciones metrológicas y de calidad se citan de conformidad con las normas NTC-2194 [1] e ISO 8402 [2], los términos básicos y generales, citadas en el presente artículo son las siguientes:

2.1 Metrología: Ciencia de la Medición.

Nota. La metrología incluye aspectos teóricos y prácticos relacionados con las mediciones, cualquiera que sea su incertidumbre y cualquiera que sea el campo de la ciencia o de la tecnología al cual se aplique.

2.2 Exactitud de la medición: Cercanía del acuerdo entre el resultado de una medición y un valor verdadero de la magnitud por medir.

2.3 Incertidumbre de la medición: Parámetro, asociado con el resultado de una medición, que caracteriza a la dispersión de los valores que en forma

**LUZ MARÍA OSPINA
GUTIÉRREZ**

Profesora Tecnología Industrial
lmaus@utp.edu.co

**MARCELA BOTERO
ARBELAEZ**

Profesora Departamento de física
maboar@utp.edu.co

**JAIRO ALBERTO MENDOZA
VARGAS**

Profesor Departamento de física
jam@utp.edu.co

**UNIVERSIDAD
TECNOLOGICA DE PEREIRA**

razonable se le podrían atribuir a la magnitud por medir.

Notas:

- El parámetro puede ser, por ejemplo, una desviación estándar (o un múltiplo dado de ella), o la semilongitud de un intervalo que tenga un nivel de confianza determinado.
- En general, la incertidumbre de la medición comprende muchos componentes.

La distribución estadística de los resultados de series de mediciones se pueden usar para evaluar algunos de estos componentes, que se pueden caracterizar mediante desviaciones estándar experimentales. Los otros componentes, que también se pueden caracterizar mediante desviaciones estándar, se evalúan a partir de distribuciones de probabilidad supuestas, basadas en la experiencia o en otra información.

- Se entiende que el resultado de la medición es la mejor estimación del valor de la magnitud por medir, y que todos los componentes de la incertidumbre, incluyendo los ocasionados por efectos sistemáticos, tales como los componentes asociados con correcciones y con patrones de referencia, contribuyen a la dispersión.

2.4 Instrumento de medición: Dispositivo destinado para efectuar mediciones, solo o en conjunto con uno o varios dispositivos adicionales.

2.5 Patrón de trabajo. Patrón que se utiliza rutinariamente para calibrar o comprobar, instrumentos de medida.

2.6 Calibración. Conjunto de operaciones que establecen, bajo condiciones específicas, la relación entre los valores de las magnitudes que indiquen un instrumento de medición o un sistema de medición, o valores representados por una medida materializada o por un material de referencia, y los valores correspondientes determinados por medio de los patrones.

2.7 Trazabilidad: Propiedad del resultado de una medición o del valor de un patrón, en virtud de la cual ese resultado se puede relacionar con referencias estipuladas, generalmente patrones nacionales o internacionales, a través de una cadena ininterrumpida de comparaciones que tengan todas incertidumbres determinadas.

Notas:

- El concepto se expresa a menudo mediante el adjetivo **trazable**.
- La cadena ininterrumpida de comparaciones se llama **cadena de trazabilidad**.

2.8 Calidad: Conjunto de propiedades y de características de un producto o servicio, que le confieren su aptitud para satisfacer unas necesidades explícitas e implícitas.

2.9 Aseguramiento de la Calidad: Son todas aquellas acciones planificadas y sistemáticas necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que un producto o servicio satisface los requisitos de calidad establecidos. Para que sea efectivo, el aseguramiento de la calidad requiere, generalmente, una evaluación permanente de aquellos factores que influyen en la adecuación del diseño y de las especificaciones según las aplicaciones previstas, así como también verificaciones y auditorías a las operaciones de producción, instalación e inspección. En una organización, el aseguramiento de la calidad sirve como una herramienta de la gestión.

3. METROLOGÍA Y CALIDAD

Un proceso productivo es un conjunto de transformaciones en las que se controlan múltiples variables para lograr un producto final que cumpla con las expectativas requeridas, por lo anterior no es posible admitir un proceso en el que no se controlen las características del producto a través de las mediciones. Producir y medir son actividades intrínsecas que se deben planear, ejecutar, controlar y mejorar de manera simultánea.

Para garantizar un sistema de gestión de la calidad en cualquier tipo de organización es relevante contar con calidad en las medidas, ya que en los procesos industriales se recopila una vasta cantidad de datos que determinan el cumplimiento de las especificaciones técnicas de los bienes producidos, a su vez permiten detectar tendencias en los procesos, lo que conduce a su regulación y por lo tanto a la búsqueda del mejoramiento continuo, como se ilustra en la figura 1.

La calidad de las medidas es exigida dentro de las empresas por medio de normatividades, referenciales, solicitudes directivas y reglamentos internos, esta puede alcanzarse a través de calibraciones, verificación de equipos, cálculo de

incertidumbres, validación de procesos de medida, o control estadístico.

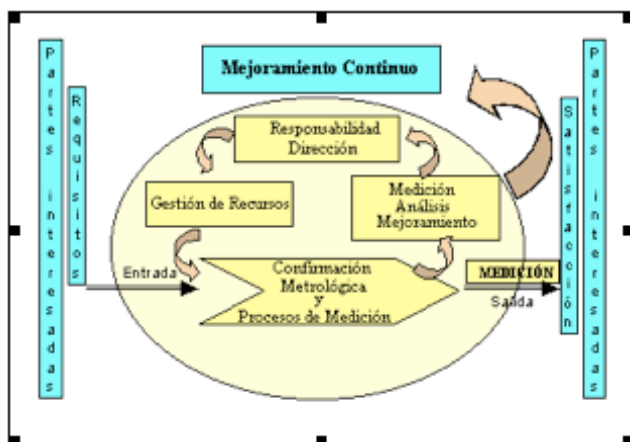


Figura 1: Modelo de Sistema de Gestión de las Medidas

3.1 Aseguramiento de la Medida

El aseguramiento de la medida tiene como finalidad lograr que los productos y procesos se encuentren exentos de errores significativos, por consiguiente integra procedimientos de obtención y análisis de datos, con el fin de mejorar, minimizando así la probabilidad de tomar decisiones incorrectas.

Las mediciones iniciales se efectúan, en las primeras etapas del diseño del producto, para aprobar o confirmar los prototipos adecuados. Las mediciones que se efectúen en las etapas siguientes son necesarias para mantener una producción conforme con las especificaciones y el respectivo análisis de las mediciones son la base para proponer las acciones de mejora correspondientes.

Para saber las condiciones en que se encuentran cada uno de los instrumentos utilizados dentro de un proceso industrial, es necesario realizarles la calibración correspondiente a intervalos periódicos de tiempo de tal manera que se pueda contar con la seguridad de que las mediciones realizadas con dichos instrumentos son confiables.

Sin embargo la calibración y ajuste de los instrumentos de medida no garantiza por sí sola la calidad de las medidas ya que esta no actúa sobre: los posibles errores humanos, los defectos que puede presentar una pieza o las condiciones ambientales, lo que hace es contribuir al correcto funcionamiento de los instrumentos.

Los laboratorios metrológicos son los encargados de ofrecer los servicios de calibración de instrumentos a las diferentes empresas, sin embargo la mayoría de ellas desconocen los procedimientos de calidad con los cuales debe cumplir dicho laboratorio, para garantizar que las mediciones realizadas con sus instrumentos sean las adecuadas.

3.1.1 Caracterización del Aseguramiento de la Medida.

El aseguramiento de la medida contempla las siguientes actividades:

- 1 *Determinación de los requerimientos de calidad de las medidas:* En esta fase se arrojan los parámetros que definen el nivel de calidad admitido para las medidas, su significado y valor se señalan a partir de especificaciones y condiciones de medida.
- 2 *Diseño del proceso de medida:* Consiste en unificar los elementos (equipos de medida, software, características objeto de la medida, factor humano ó condiciones ambientales) que conforman el proceso de medida asignado a cada lugar donde se controla el proceso. Para establecer un proceso de medida se debe estar al tanto de: Técnicas de medición, especificaciones de los equipos que se utilizan, influencia del operador en los resultados, normas internacionales, requisitos del cliente y procedimientos de calibración entre otros.
- 3 *Configuración de los sistemas de medida:* En esta etapa dependiendo del proceso productivo, se reúnen los procedimientos de medida asignados a cada lugar donde se controla el proceso con el objetivo de minimizar la cantidad de validaciones efectuadas al número de sistemas de medida definidos.
- 4 *Ejecución de las pruebas de validación:* En esta fase se efectúan las pruebas que definirán la aprobación de los procedimientos de medición. Estas se desarrollan evaluando la capacidad del sistema de medida para cumplir los requisitos de calidad de las medidas, incluyendo en este mediciones realizadas bajo diferentes condiciones que determinan la influencia de las distintas fuentes de error.
- 5 *Planificación del control de los diferentes procedimientos e medida:* Aquí se determinan

las pruebas para garantizar que los procedimientos de medida cumplen con los criterios de aprobación a lo largo del tiempo. La agrupación de controles implementados para asegurar la calidad de la medida en un margen de tiempo determinado se denomina comúnmente como Control de la Calidad de las Medidas.

- 6 *Iniciación del proceso de medida:* Al momento de iniciar un procedimiento de medida, se debe verificar en cada lugar donde se controla el proceso, que los elementos planificados cumplan con los requisitos especificados. En caso de encontrar algún elemento que no haya sido previsto en la etapa de diseño (equipos de medida con rangos insuficientes, condiciones ambientales no aptas, etc.), se deben generar los cambios necesarios.
- 7 *Control de calidad del procedimiento de medida:* Lo mas aplicado en la industria para controlar la calidad en las medidas es la calibración de los equipos, esta consiste en comparar los instrumentos con patrones trazados, y así determinar si dicho instrumento se encuentra trabajando dentro de las especificaciones. A su vez permite el ajuste de la marcas de escala de los equipos o la asignación de valores a las mismas.
- 8 *Análisis de los datos y mejora:* El desarrollo de las etapas anteriores es la base para identificar las acciones de mejora que pueden desencadenar cambios en el sistema.

5. CONCLUSIONES

Un sistema de aseguramiento de la medida debe tener como finalidad que los datos del producto o proceso tengan la calidad requerida, para lograr lo anterior debe involucrar procedimientos y recursos humanos, técnicos y financieros.

En empresas en las cuales se fabrican distintas referencias de productos, probablemente se generan procedimientos de medida con requisitos similares que se replican en las distintas líneas de producción.

En los procedimientos de medida los instrumentos de medición con el tiempo sufren desajustes, o aparecen causas de error no identificadas en el procedimiento de validación, por lo tanto si se desea

mantener el aseguramiento de las medidas es indispensable controlarlo periódicamente.

Para obtener medidas confiables dentro de un sistema de medición, es necesario no sólo capacitar al personal que vaya a manejar los instrumentos sino también controlar las condiciones ambientales del sitio donde se mide y además realizar una calibración periódica del instrumento utilizado.

Los servicios de calibración son ofrecidos por múltiples laboratorios metrológicos, pero a la hora de analizar quién debe ser el encargado de la calibración de los instrumentos dentro de un proceso industrial con calidad es muy importante tener en cuenta sólo aquellos laboratorios que se encuentran acreditados. En el caso de Colombia dicha acreditación está dada por la SIC (Superintendencia de Industria y Comercio).

Cualquier tipo de industria que desee producir artículos con la calidad requerida debe tener en cuenta dentro de su planificación un buen sistema de medida que permita realizar con estas mediciones un excelente control de calidad.

No existe confianza sin calidad, no se da calidad sin medida, no existe medida sin patrón, ni patrón sin calibración, no hay calibración sin trazabilidad al Sistema Internacional y no existe Sistema Internacional sin laboratorios de calibración.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Norma NTC-2194 Vocabulario de términos básicos y generales en metrología.
- [2] Organización Internacional de Normalización. 1994. Norma Standard ISO 8402: Gestión de la calidad y aseguramiento de calidad. Vocabulario. ISO.
- [3] Guía General para el Aseguramiento de la medida. (www.itcl.es/ficheros/GUIA%20GENERAL.pdf).