



EXTRACTO · SESIÓN 1

Fundamentos de la Gestión Metrológica y Requisitos de la ISO 10012

Por qué la exactitud de un instrumento nunca es una cuestión de fe, sino un sistema de gestión que se puede auditar, medir y mejorar.

Docente: Mg. G. Natalie Zvietcovich Cornejo — más de 30 años en gestión de calidad (ISO 9001, 17025, 17020, 17065), miembro de la American Society for Quality (ASQ).

BIENVENIDA A LA SESIÓN 1

Piense en una báscula de mercado que pesa una fruta, en el manómetro de una caldera industrial, o en el termómetro que controla la cadena de frío de una vacuna. En los tres casos, alguien —un comprador, un operario, un paciente— confía en un número sin verlo comprobado. Esa confianza no nace de la buena fe del instrumento: nace de un sistema de gestión metrológica que garantiza que ese número es trazable, exacto dentro de un margen conocido, y respaldado por una cadena ininterrumpida de comparaciones hasta un patrón internacional. Esta sesión es la puerta de entrada a ese sistema.

La Mg. Natalie Zvietcovich Cornejo, con más de 30 años de trayectoria en sistemas de gestión de calidad (ISO 9001, ISO/IEC 17025, ISO 17020, ISO 17065) y miembro activa de la American Society for Quality (ASQ), conduce esta primera sesión sentando las bases conceptuales que sostienen todo el diploma.

En este extracto conocerás

- Qué es la metrología y por qué se clasifica en tres ramas distintas.
- El modelo del Sistema de Gestión de las Mediciones según ISO 10012.
- La diferencia real entre exactitud y precisión —dos palabras que en el uso cotidiano se confunden.
- Cómo un mismo instrumento puede calificar como "equipo crítico" en un sector y ser irrelevante en otro.

¿QUÉ ES, EN REALIDAD, LA METROLOGÍA?

La metrología es la rama de la ciencia que se ocupa de las mediciones, de los sistemas de unidades y de los instrumentos usados para efectuarlas e interpretarlas. Comprende tanto los aspectos teóricos como los prácticos de las mediciones y su incertidumbre, en los campos de aplicación científico, industrial y legal.

Suena abstracto hasta que se aterriza en la vida diaria: el clima, la humedad, la distancia, la óptica, la fuerza, el aire, el gas, la presión, la temperatura, el agua, el sonido —prácticamente no existe actividad humana relevante, desde un taller mecánico hasta un laboratorio clínico, que no dependa de una medición confiable en algún punto de su proceso.

Tres metrologías, tres propósitos distintos

- **Metrología Legal** — orientada a proteger al consumidor; la realiza el Estado para garantizar que lo indicado por el fabricante cumple los requerimientos técnicos y jurídicos reglamentados en el país.
- **Metrología Industrial** — persigue la competitividad industrial a través de la mejora permanente de las mediciones que inciden en la calidad del producto.
- **Metrología Científica** — define las unidades de medida y desarrolla las técnicas para su conservación e implementación.

Un matiz que conviene interiorizar desde el inicio: estas tres ramas no compiten entre sí, se complementan en cascada. La metrología científica define el patrón; la metrología industrial lo traslada a la fábrica; la metrología legal protege al ciudadano que finalmente paga por un producto o servicio medido con ese patrón. Cuando alguno de los tres eslabones falla, la confianza de todo el sistema se rompe.

EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LAS MEDICIONES (ISO 10012)

El objetivo central de la norma ISO 10012 es doble: asegurar un nivel de calidad de las medidas como modo de evitar decisiones erróneas y reducir las pérdidas económicas derivadas de productos y procesos deficientes; y mejorar la gestión y operación de las actividades metrológicas en las organizaciones, contribuyendo a dotar de mayor confianza a las declaraciones de conformidad con los requisitos de sus productos, servicios y requisitos reglamentarios.

El modelo de este sistema se estructura como un ciclo de mejora continua: parte de los requisitos de medición del cliente, pasa por la responsabilidad de la dirección, la gestión de los recursos, la confirmación metrológica y la realización de los procesos de medición, y culmina en el análisis y mejora del propio sistema —todo orientado a un único resultado observable: la satisfacción del cliente con la fiabilidad de los datos de medición que recibe.

Requerimientos generales que toda organización debe establecer

- Los procesos de medición que utiliza.
- Los equipos de medición que emplea en esos procesos.

Y, de forma igualmente obligatoria, debe controlar:

- Los procesos de medición designados.
- La confirmación metrológica de los equipos de medición.
- Los procesos de soporte involucrados.

¿A quién va dirigida esta norma?

A fabricantes, reparadores y verificadores de instrumentos de medición, y a laboratorios de calibración —acreditados o no bajo la ISO/IEC 17025— que quieran demostrar la eficiencia de sus procesos metrológicos. En la práctica, esto abarca desde un taller que ajusta balanzas comerciales hasta un laboratorio acreditado que calibra patrones de referencia para la industria.

EXACTITUD Y PRECISIÓN: LA CONFUSIÓN MÁS COSTOSA

En el lenguaje cotidiano, "exacto" y "preciso" se usan como sinónimos. Metrológicamente, esa confusión puede costarle caro a una organización, porque ambos conceptos son independientes entre sí: un instrumento puede ser muy preciso sin ser exacto, y viceversa.

La **exactitud** es el grado de concordancia entre el valor medido y el valor verdadero o aceptado. La **precisión**, en cambio, es una propiedad que se aplica a un conjunto de medidas de una misma magnitud en condiciones sensiblemente iguales —de repetibilidad, de precisión intermedia o de reproducibilidad—, y describe qué tan próximas están esas medidas entre sí, sin importar si están cerca del valor real.

La analogía del tiro al blanco lo ilustra con claridad: un lanzador puede agrupar todos sus dardos muy cerca entre sí, pero lejos del centro (preciso, no exacto); puede acertar dispersos alrededor del centro (exacto, no preciso); o puede lograr ambas cosas a la vez —el objetivo de cualquier instrumento bien calibrado y bien mantenido.

Implicancia práctica para un gestor de calidad

Un instrumento "preciso pero no exacto" es, paradójicamente, más peligroso que uno claramente impreciso: genera una falsa sensación de confiabilidad, porque sus lecturas repetidas coinciden entre sí, aunque todas estén sistemáticamente desviadas del valor real. Detectar este tipo de sesgo sistemático es, precisamente, uno de los propósitos centrales de la calibración periódica frente a un patrón de referencia.

LO QUE SIGUE EN EL EBOOK COMPLETO

Este extracto cubrió el marco conceptual esencial de la Sesión 1. El ebook completo, disponible para alumnos matriculados en el Aula Virtual, profundiza en cada uno de los bloques temáticos programados:

- Los conceptos técnicos completos: calibración, verificación, ajuste, normalización, incertidumbre, patrón de medida y margen de error.
- Los dos tipos de errores en las mediciones —determinados y aleatorios— y sus subcategorías.
- La clasificación completa de equipos de medición: longitud, tiempo, electricidad, volumen, fuerza, masa, ángulos, temperatura y presión.
- Las referencias normativas internacionales que sostienen la metrología global: BIPM, IEC, ISO, IUPAC, IUPAP, IFCC y OIML.
- Los requisitos metrológicos específicos en ISO 9001, ISO/IEC 17025 e ISO 55001.
- Cuatro casos aplicados resueltos de identificación de equipos críticos, en sectores salud, metrología legal, automotriz e industrial.

El ebook incluye también anexos prácticos, preguntas frecuentes, un checklist de gestión metrológica, un glosario técnico y una autoevaluación reflexiva, sin calificaciones, para que puedas medir tu propio avance.

¿Quieres el contenido completo de esta sesión?

Este extracto es una muestra del material del curso. El ebook completo, con el desarrollo íntegro del tema, casos aplicados adicionales, plantillas descargables y autoevaluación reflexiva, está disponible en exclusiva para los alumnos matriculados a través del Aula Virtual.

www.institutoelevateperu.pe | WhatsApp 973 336 333