

Determinación de Intervalos de Calibración

según OIML D-10



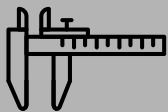


Introducción

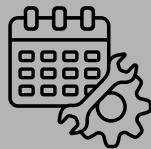
En la gestión metrológica de los equipos de medición, uno de los cuestionamientos más frecuentes es: ¿cada cuánto tiempo se debe calibrar mis instrumentos? En muchos casos, se adopta la práctica de establecer intervalos fijos, por ejemplo, un año. Sin embargo, de acuerdo con la guía internacional OIML D-10, esta práctica no es técnicamente adecuada, ya que los intervalos de calibración no pueden determinarse de manera universal ni aplicarse indistintamente a todos los equipos de medición debido a que sus derivas no son iguales.

Esto se debe a que la estabilidad y el desempeño de un instrumento dependen de múltiples factores como su diseño, condiciones de operación, nivel de exactitud requerido, uso que se les da y su historial de desempeño. Por lo tanto, establecer un intervalo fijo (como un año) sin considerar estos elementos puede resultar en calibraciones innecesarias o, por el contrario, en riesgos de utilizar equipos fuera de tolerancia, para este tema la OIML D-10 propone un enfoque dinámico, basado en el análisis de riesgo, la evidencia histórica y el entorno de uso, con el fin de definir intervalos de calibración justificados y técnicamente defendibles.

1. Factores que Influyen en el Intervalo



Tipo y diseño del instrumento



Condiciones de uso
(Frecuencia y entorno)



Exactitud requerida para el proceso



Historial de calibraciones previas



Recomendaciones de fabricante o normativas sectoriales

2. Método General para Establecer Intervalos

A. Definir un intervalo inicial

(basado en fabricante, normativa o experiencia)

En muchos casos el intervalo inicial puede ser el más complejo de determinar, muchos equipos, sobre todo los legales o de transferencia de custodia (fiscales) están normados o su uso esta normado y ahí se puede encontrar información sobre el periodo mínimo o inicial, en otros casos se puede usar esta tabla de CENAM (Centro Nacional de Metrología).

En el cual presenta periodos iniciales sugeridos por algunas instituciones a nivel internacional. En el caso de que el equipo no se encuentre en la lista o no se tenga una norma, se puede basar en experiencia del personal que utiliza el equipo.

Instrumento	Intervalo Calibración Inicial (meses)	Fuente
Cinta de 28 m	60	NIST
Cinta de 7 m	60	NIST
Regla de acero 45 cm	120	NIST
Regla rígida de acero 1 - 3 m	24	Nordtest
Banco de longitud	24	Labs
Balanza para pesar (requiere verificaciones intermedias)	12	Nordtest
Pesas 1 kg (no aplicaciones comerciales)	48	NIST
Pesas 2 kg - 30 kg	60	Nordtest
Pesas 1 mg - 500 g	12	Labs
Pesas 1 mg - 25 kg	6	Labs
Transductor de fuerza	12	Labs
Transductor de fuerza	24	DIN
Multímetro	12	Nordtest
Calibrador eléctrico	12	Nordtest
RTD 25,5 ohm	36	NIST
Termómetro L	24 a 36	Nordtest
Termómetro LIV patrón	6	Labs
Termopar o resistencia	6 a 24	Nordtest
Termistor patrón	12	Labs
RTD 100 ohm	12	Labs
Barómetro	12	NIST
Higrómetro	24	NIST
Termómetro	12	Labs
Balanza Presión > 0,06	12	SNC
Manómetro Bourdón	6	SNC
Transductor presión	6	SNC

De acuerdo con la OIML D-10 esto se debe tener en cuenta:

- La recomendación del fabricante del instrumento
- El alcance y la intensidad de uso previstos
- La influencia del entorno
- La incertidumbre requerida en la medición
- Los errores máximos permitidos (p. ej., establecidos por las autoridades metrológicas legales)
- El ajuste (o modificación) del instrumento individual
- La influencia de la magnitud medida (p. ej., el efecto de la alta temperatura en los termopares)
- Datos agrupados o publicados sobre dispositivos iguales o similares.

B. Monitorear desempeño en calibraciones sucesivas.

Si ya se tiene calibraciones previas, se debe realizar una carta control para determinar cuánto derivo el equipo en un periodo de calibración.

C. Ajustar el intervalo según estabilidad del equipo

Una vez establecida la calibración rutinaria, debería ser posible ajustar los intervalos de calibración para optimizar el equilibrio entre riesgos y costos, como se indica en la introducción. Probablemente se observará que los intervalos seleccionados inicialmente no ofrecen los resultados óptimos deseados debido a diversas razones, por ejemplo:

- Los instrumentos pueden ser menos fiables de lo esperado
- El uso puede no ser el previsto
- La desviación determinada por la recalibración de los instrumentos puede indicar que se pueden realizar intervalos de calibración más largos sin aumentar los riesgos, etc.



Existen diversos métodos para revisar los intervalos de calibración, el método elegido varía según:

- Los instrumentos se tratan individualmente o en grupos (por ejemplo, por modelo del fabricante o por tipo)
- Los instrumentos superan la calibración por desviación con el tiempo o por uso
- Los instrumentos presentan diferentes tipos de inestabilidades
- Los instrumentos se someten a ajustes
- Los datos están disponibles y se da importancia al historial de calibración de los instrumentos

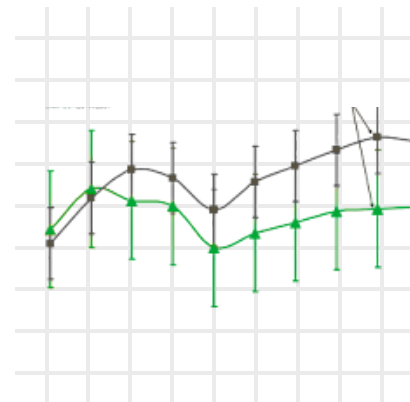
La llamada "intuición de ingeniería", que fijó los intervalos de calibración iniciales, y un sistema que mantiene intervalos fijos sin revisión, no se consideran suficientemente fiables y, por lo tanto, no se recomiendan.

3. Herramientas de Decisión

Método 1: Ajuste automático o "escalera"

(tiempo calendario)

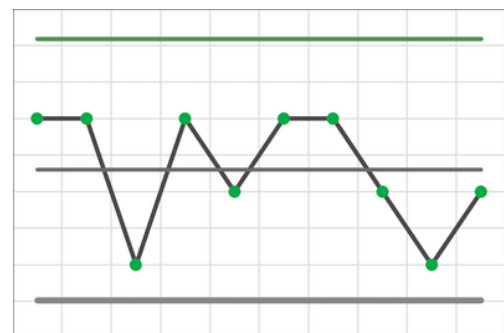
Cada vez que se calibra un instrumento de forma rutinaria, el intervalo subsiguiente se extiende si se encuentra dentro del 80 % del error máximo permisible requerido para la medición, o se reduce si se encuentra fuera de este error máximo permisible. Esta respuesta "escalera" puede producir un ajuste rápido de los intervalos y se realiza fácilmente sin esfuerzo administrativo.



Método 2: Gráfico de control

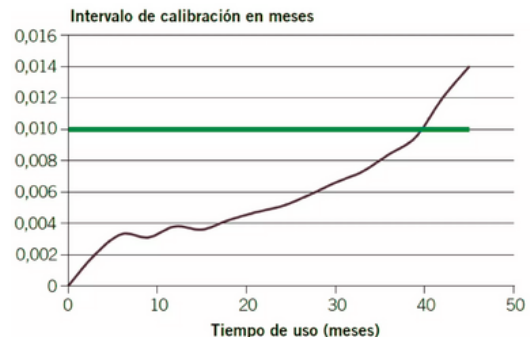
(Cartas control)

El gráfico de control es una de las herramientas más importantes del Control Estadístico de Calidad (CEC). En principio, funciona de la siguiente manera: se seleccionan puntos de calibración significativos y se grafican los resultados en función del tiempo. A partir de estos gráficos, se calculan tanto la dispersión de los resultados como la deriva, que puede ser la deriva media a lo largo de un intervalo de calibración o, en el caso de instrumentos muy estables, la deriva a lo largo de varios intervalos. A partir de estas cifras, se puede calcular el intervalo óptimo.



Método 3: Tiempo de uso

Esta es una variación de los métodos anteriores. El método básico se mantiene sin cambios, pero el intervalo de calibración se expresa en horas de uso, en lugar de meses calendario. El instrumento cuenta con un indicador de tiempo transcurrido y se devuelve para calibración cuando alcanza un valor especificado. Esto tiene ventajas y desventajas y no es válido en algunos equipos: debe usarse cuando se sabe que un instrumento se desvía o se deteriora durante su almacenamiento, manipulación o al ser sometido a varios ciclos cortos de encendido y apagado.



Método 4: Otros enfoques estadísticos

Los métodos basados en el análisis estadístico de un instrumento individual o de un tipo de instrumento también pueden ser un enfoque posible. Estos métodos están cobrando cada vez más interés, especialmente cuando se utilizan en combinación con herramientas de software adecuadas.

Ninguno de los métodos es ideal y la OIML D 10 contempla otros adicionales, por lo que se debe tener en cuenta todos los factores que influyen y también considerar que algunos sistemas de gestión de calidad o de mediciones, tienen normados los tiempos de calibración, en este caso sería ideal tomar esos tiempos como los máximos, ya que el equipo puede derivar antes de ese tiempo establecido.

4. Ejemplo Práctico

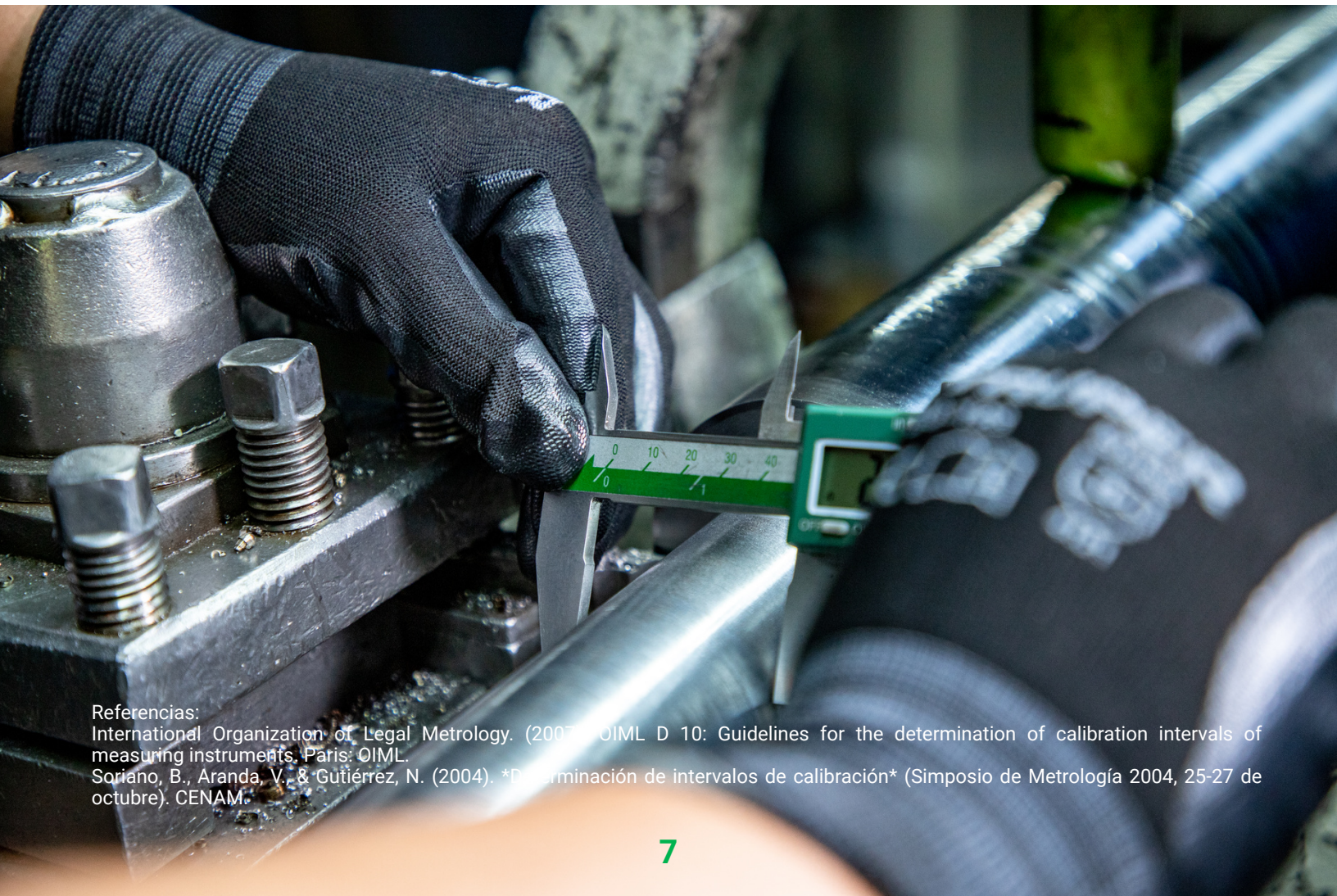
Un manómetro de 0–300 psi con tolerancia ± 3 psi.

Error detectado en calibración anual: +1.2 psi (40% de tolerancia).

Resultado: se puede mantener el intervalo o extender a 18 meses si el riesgo lo permite.

5. Revisión Periódica

La OIML D-10 establece que los intervalos deben revisarse periódicamente, por ejemplo, cada 3 a 5 años, o después de varios ciclos de calibración, para ajustarlos de acuerdo con resultados reales.



Referencias:

International Organization of Legal Metrology. (2007). OIML D 10: Guidelines for the determination of calibration intervals of measuring instruments. Paris: OIML.
Soriano, B., Aranda, V. & Gutiérrez, N. (2004). *Determinación de intervalos de calibración* (Simposio de Metrología 2004, 25-27 de octubre). CENAM.



 442 229 18 44

 442 325 3478

 442 394 8139

cotizaciones@metrikalab.mx

