

# Comprar el baño de calibración adecuado

## Nota de aplicación

Durante un viaje por Europa, un grupo de especialistas en calibración de temperatura de Fluke Calibration visitaron un laboratorio que enfrentaba su proceso de acreditación. El problema era el baño. Ya habían probado baños de dos fabricantes. El primer baño no cumplía con las especificaciones y el fabricante no corregía la situación, así que devolvieron el baño. El segundo fabricante entregó un baño que funcionaba, pero cuando el auditor de acreditación evaluó el baño, bajó la categoría de exactitud del laboratorio, porque no pudieron cumplir con los niveles requeridos de estabilidad y uniformidad.

La mayoría de los fabricantes de baños dan la menor cantidad de información posible sobre el rendimiento de sus baños. De hecho, hace algunos años uno de nuestros competidores decía que la estabilidad del baño no era siquiera necesaria para las calibraciones exactas. Algunos todavía no publican las especificaciones de estabilidad, y otros evaden tanto el significado de sus especificaciones que solo es posible concluir que algo esconden.

### Acreditación del laboratorio

Las directrices de acreditación publicadas por el NVLAP especifican que la uniformidad y la estabilidad de la temperatura del fluido del baño deberían ser al menos 10 veces mejores que la incertidumbre requerida del sensor que se está calibrando. Si evalúa un sensor con una especificación modesta de  $\pm 0,05$  °C en todo su rango, su baño debe ser estable y uniforme en  $\pm 0,005$  °C. Necesitará un baño con un rendimiento del tercer lugar decimal en cada una de las temperaturas que deba evaluar. Hay

que tener en cuenta varias consideraciones al seleccionar un baño, y cada elemento impacta en el rendimiento de la calibración.

### Estabilidad

La estabilidad es una medida del rendimiento de control del baño. ¿Cuán bien mantiene una temperatura constante? La inestabilidad a corto plazo normalmente se considera una oscilación del punto de control con puntos máximos definidos en una afirmación "de 2 sigmas" o " $\pm$ ". Si la temperatura del fluido del baño cambia durante las mediciones, no es posible obtener resultados de calibración confiables. La estabilidad a corto plazo es, por lo tanto, absolutamente crucial. Pida información sobre la estabilidad a corto plazo y defina "corto plazo" como una duración de al menos 15 minutos. Un período de tiempo menor podría resultar muy frustrante.

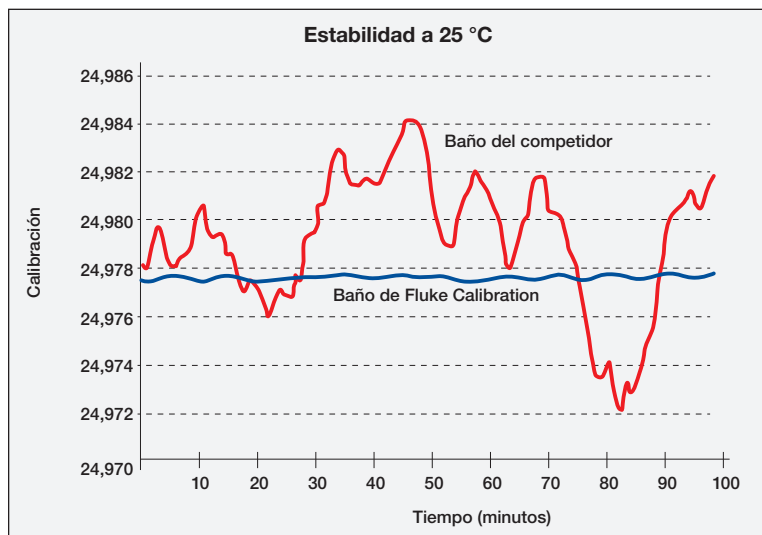
La estabilidad a largo plazo (varias horas, días o semanas) es una cuestión de conveniencia. Si su trabajo requiere un valor exacto o absoluto, digamos 25,000 °C, y el baño tiene una desviación a largo plazo, debe reajustar el punto de ajuste de control y aguardar que se produzca el equilibrio (alcanzar la estabilidad a corto plazo) antes de cada uso. Por lo tanto, realmente necesita conocer la estabilidad tanto a corto plazo como a largo plazo antes de saber si un baño satisface sus necesidades. La inestabilidad a largo plazo normalmente adopta la forma de una desviación en una única dirección, pero en algunos baños, podría verse como una oscilación u onda a largo plazo.

La estabilidad de un baño variará a diferentes temperaturas. La mayoría de los baños

tienen un mejor rendimiento a temperaturas cercanas a la temperatura ambiente. Cuanto más frío o caliente sea el punto de ajuste, menor será la estabilidad. Demasiados vendedores brindan solamente una especificación a temperatura ambiente o cercana a ella. Algunos dan una única especificación de estabilidad y jamás mencionan que solamente se aplica a una temperatura o a un rango acotado. Pida información sobre la estabilidad para todo el rango que le interesa.

El fluido del baño también afecta la estabilidad. Cuanto mayor sea la viscosidad de un fluido y menor su capacidad de calor, mayor será el efecto en la estabilidad. Además de consultar sobre la temperatura, pregunte qué fluido se usó cuando se tomó la





Los baños de calibración de Fluke pueden alcanzar una estabilidad superior a 1 mK durante periodos de tiempo extendidos.

especificación. Por ejemplo, a 37 °C un baño será más estable utilizando agua como medio. Si va a utilizar aceite, espere una inestabilidad un tanto mayor. Si su aceite tiene una viscosidad alta a 37 °C, espere una degradación aún mayor de la estabilidad.

### Uniformidad

Un baño puede tener buena estabilidad pero una uniformidad pobre. El baño debe ser homogéneo en temperatura en toda la zona de prueba donde realizará sus mediciones de comparación. Cuando coloca dos o más termómetros en el fluido, deben estar a la misma temperatura durante la medición. La especificación de uniformidad define el valor máximo para esta fuente de error. Cuantas más sondas evalúe, mayor es la zona de prueba y más importancia adquiere la uniformidad.

La uniformidad depende principalmente de la mezcla del fluido del baño. ¿El baño utiliza una bomba para mezclarlo? Si lo hace, ¿existen patrones de flujo térmico en el baño que interfieran con la uniformidad? Pida información sobre los gradientes verticales y horizontales.

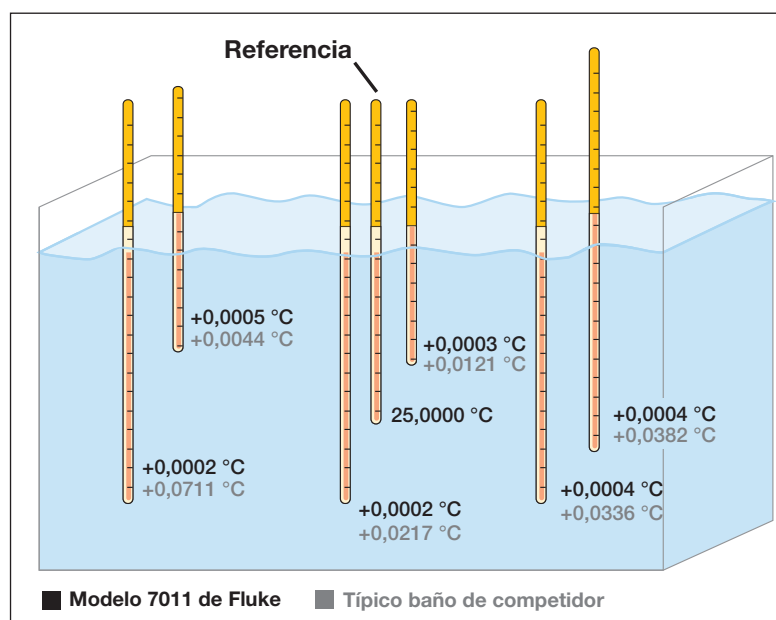
En un baño de flujo laminar (aquel en el que el fluido se revuelve de forma circular), podría no haber ningún gradiente horizontal, pero como el fluido no se mezcla verticalmente, hay

gradientes entre distintas profundidades en el baño. Esto presenta un problema si su sonda estándar y las sondas que se evalúan no tienen la misma longitud. Por ejemplo, si evalúa sondas de tres pulgadas de longitud y su estándar es un SPRT de 19 pulgadas, se encuentra ante un problema. Solamente puede sumergir las sondas de prueba a tres pulgadas pero si sumerge el SPRT a solamente tres pulgadas, no tiene suficiente profundidad para evitar efectos de vástago y tuberías livianas que afectarán las

mediciones realizadas por el SPRT. Si sumerge adecuadamente el SPRT y su baño sufre de gradientes verticales, no medirá la temperatura a la profundidad de tres pulgadas de sus sondas en evaluación.

### Bloques de equilibrio

Las directrices de acreditación recomiendan el uso de un bloque de equilibrio de metal para mejorar la estabilidad a corto plazo durante la medición. Es realmente cierto que un bloque puede incrementar la estabilidad de sus mediciones. Sin embargo, un bloque puede ser un inconveniente. La ubicación y el diámetro fijos de sus orificios eliminan la flexibilidad de un baño de evaluar fácilmente cualquier tamaño o forma de termómetro. Necesitará un nuevo bloque para cada tipo de sonda. Colocar las sondas en el bloque y el bloque en el baño es un tanto menos conveniente que simplemente sumergir las sondas directamente en el líquido. Los bloques también se oxidan y el aceite de silicona se volverá más espeso y se pegará en la parte inferior de los orificios. La limpieza regular es necesaria para asegurar niveles de rendimiento constantes. Si evalúa muchas sondas al mismo tiempo, un bloque podría incluso no funcionar. Sería difícil construir un bloque para evaluar adecuadamente 20 termómetros al mismo tiempo.



Desviaciones de una temperatura de referencia central tomada en el agua con un PRT de un diámetro de 1/4 pulgadas a 25 °C

Evalúe su compra de baño en cuanto a las especificaciones tomadas directamente del fluido del baño. Si recibe gráficos de rendimiento, pregunte si se ha utilizado un bloque. En su laboratorio siempre puede agregar un bloque para las medidas más cruciales. Recuerde: el baño que cuenta con el mejor rendimiento sin un bloque también será el baño que obtenga el mejor rendimiento con un bloque.

### Intervalo de temperatura

El intervalo de temperatura de un baño anunciado no es necesariamente el intervalo útil práctico. Por ejemplo, un baño con un intervalo publicado de -80 °C a 150 °C puede ser un poco engañoso. El baño podría funcionar por encima de ese intervalo de temperatura, pero actualmente no existe ningún fluido que coincida ese intervalo total. Aquellos fluidos que tengan un mejor rendimiento a -80 °C se evaporarán demasiado rápido antes de alcanzar los 100 °C, y más aún a los 150 °C.

Un baño de aceite con un intervalo anunciado de 35 °C a 300 °C será limitado por el aceite de silicona que coloque en él. Un buen aceite para 300 °C será demasiado viscoso para brindar un buen rendimiento por debajo de los 80 °C, por lo cual con ese fluido el intervalo del baño es de 80 °C a 300 °C. En otro ejemplo, un baño de sal de Fluke Calibration funciona bastante bien a 40 °C con el fluido adecuado. Pero la sal se funde solo por encima de los 150 °C.

Además del fluido, otros factores limitan mecánicamente el intervalo de un baño. Entre estos se encuentran la refrigeración, el aislamiento, los tipos de calentadores y otras cuestiones de diseño. Los gases de refrigeración se descomponen por encima de los 150 °C, limitando así la vida del sistema. Si un baño refrigerado se anuncia con un intervalo mayor, consulte si debe quitar la bobina de refrigeración por encima de una temperatura determinada. Algunos baños se anuncian con rangos de -80 °C

a 300 °C en un único baño. Sin embargo, las bobinas o los gases de refrigeración deben quitarse antes de ir al extremo mayor del intervalo de temperatura.

### ¿Puede realizar demasiadas preguntas?

No es probable que un fabricante tenga un archivo de prueba que cubra todas las temperaturas y combinaciones de fluidos que sean de su interés, pero puede buscar números representativos. ¿Cuántos números le darán?

Se recomienda "la mayor cantidad posible". Si un vendedor dice que su especificación de estabilidad de baño de  $\pm 0,005$  °C se aplica a todo el intervalo, pida un gráfico para varias temperaturas. Si compra un baño para usarlo a 300 °C y el fabricante no puede darle datos del rendimiento por encima de los 100 °C, debe desconfiar.

Si un vendedor habla sobre la "exactitud de calibración" en lugar del rendimiento del baño, pida datos de estabilidad y uniformidad específicos tomados en el fluido del baño. Por último, el soporte técnico después de la venta. Si tiene problemas para obtener los resultados necesarios de su baño cuando está en su laboratorio, necesita saber que su proveedor estará allí para ayudarlo.

## El fluido del baño afecta el rendimiento

Fluke Calibration determina las especificaciones de sus baños usando fluidos seleccionados para temperaturas determinadas. Su aplicación, sin embargo, podría requerir distintos fluidos para diferentes temperaturas. Considerando que las características del fluido cambian con la temperatura, hay que cerciorarse de aplicar las especificaciones específicas a su propia aplicación.

Por ejemplo, Fluke Calibration a menudo usa agua para las especificaciones de los baños a 25 °C. Las propiedades de viscosidad, conductividad térmica y capacidad de calor hacen que el agua sea un fluido ideal a 25 °C. Sin embargo, si desea cubrir un rango de -5 °C a 110 °C, el agua no funcionará. El fluido de aceite de silicona 5010 de Fluke Calibration será más que suficiente para cubrir ese rango, pero podría no tener un rendimiento tan bueno como el agua a 25 °C. Realizar pruebas cuidadosas del fluido para el rango que utiliza le dirá lo que necesita saber para su presupuesto de incertidumbre.

### Fluke Calibration. Precisión, rendimiento, confianza.™

| Electricidad | RF | Temperatura | Presión | Caudal | Software |
|--------------|----|-------------|---------|--------|----------|
|--------------|----|-------------|---------|--------|----------|

#### Fluke Calibration

PO Box 9090,  
Everett, WA 98206 EE. UU.

#### Fluke Europe B.V.

PO Box 1186, 5602 BD  
Eindhoven, Países Bajos

#### Para más información, llame a:

En Estados Unidos: (877) 355-3225 o Fax (425) 446-5116  
En Europa, Medio Oriente y África: +31 (0) 40 2675 200 o Fax: +31 (0) 40 2675 222  
En Canadá: (800)-36-FLUKE o Fax (905) 890-6866  
Desde otros países: +1 (425) 446-5500 o Fax +1 (425) 446-5116  
Página web: <http://www.fluke.com>

©2012 Fluke Calibration. Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.  
Impreso en los EE. UU. 8/2012 4253455A\_LAES  
Pub\_ID: 11961-spa

No se permite modificar este documento sin el permiso por escrito de Fluke Calibration.