

RELACIÓN DE ACUERDOS SOBRE CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS LABORATORIOS ACREDITADOS EN EL AREA DE MASA.

A continuación se presenta una relación de acuerdos técnicos desarrollados por el grupo de auditores y expertos técnicos que trabajan en las auditorías que ENAC desarrolla dentro del proceso de acreditación de laboratorios de calibración en el área de masa, calibración de instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático (IPFNA).

Estos acuerdos se refieren a la interpretación de los criterios a aplicar por los auditores y expertos técnicos con el fin de homogeneizar al máximo sus actuaciones. En estos acuerdos no se establecen requisitos exigibles a los laboratorios, sino que se dan indicaciones sobre la forma de interpretar en este campo requisitos más generales establecidos en otros documentos o se establecen soluciones aceptables para cumplir ciertos requisitos.

1.1. Función modelo.

Es necesario establecer una función modelo de partida donde el laboratorio declare las variables estimadas que influyen en el resultado final de la calibración. En dicha función se deben incluir todos los factores que afectan a la calibración independientemente del valor de la contribución a la incertidumbre de cada uno de ellos. En la evaluación de la CMC solamente se podrán considerar, a priori despreciables, las componentes de incertidumbre indicadas en los diferentes puntos que componen la presente relación que sean de aplicación en cada caso.

1.2. Deriva de los patrones de masa utilizados en la calibración de IPFNA.

Los criterios de aceptación y rechazo, en cuanto a deriva, marcados por los laboratorios para la aceptación o rechazo de las calibraciones, deben ser coherentes con la estimación de la incertidumbre asociada que se realice.

En ausencia de histórico, D puede estimarse en un múltiplo de la incertidumbre expandida de calibración $D = k_D U(m_c)$, donde k_D puede elegirse entre 1 y 3. Se acepta como deriva mínima $k_D = 1$, en cuyo caso $D = U(m_c)$.

Si no se han realizado al menos de 3 calibraciones de los patrones, en las situaciones previstas de uso e intervalo de recalibración, la evidencia experimental no es suficiente para adoptar factores $k_D < 1$.

Aun cuando se utilicen las masas con su valor nominal, el control de las derivas se realizará en base a valores certificados.

1.3. Uso de Lastre.

Un laboratorio con un alcance de acreditación determinado debe disponer de pesas hasta el 35% del alcance máximo de acreditación.

Salvo instrumentos dotados con un receptor de carga especial (tolvas, reactores, depósitos) para los que se exigiría un procedimiento de calibración diferenciado, sólo se permite el uso de cargas de sustitución en instrumentos con $Max \geq 1\ 000$ kg y con la condición de que se utilicen patrones de masa correspondientes al mayor de estos dos valores: 1 000 kg o 50 % de Max . El porcentaje de patrones de masas podrá reducirse a 35 % de Max si el recorrido no excede de 0,3 d , o a 20 % de Max si el recorrido no excede de 0,2 d . Estos requisitos están basados en 45501(3.7.3.).

Se permite la técnica del “salto de escalón” para la determinación de la masa convencional del lastre y su incertidumbre.

La incertidumbre asociada a la masa convencional del lastre en cada punto de calibración se estimará según lo indicado en la Guía Euramet cg-18 v4.

Para calcular la incertidumbre correspondiente a la CMC, solo se permitirá considerar despreciable la contribución por excentricidad cuando este amparada por datos experimentales.

1.4. Resolución del instrumento (certificados emitidos bajo acreditación).

Previo acuerdo con el cliente, cuando se utiliza la técnica del “método de punto de salto” ha de aplicarse en todas las pruebas.

Se hará indicación expresa en el certificado de calibración de la resolución tomada en la realización de las pruebas y en el cálculo de incertidumbre.

En la justificación de la CMC utilizando el “método de punto de salto” se requerirá evidencia experimental de calibraciones realizadas.

La componente de incertidumbre asociada a la resolución siempre estará basada en la resolución usada en la calibración y debe contener la estimación correspondiente a los valores con carga y sin carga.

En el caso de indicaciones no estables, es preciso atenerse a lo indicado en el punto 4.4.1. de la Guía Euramet cg-18 v4.

1.5 Instrumentos de pesaje con receptores especiales (tipo tolvas o ganchos pesadores).

1.5.1 que no requieren sustituciones diferentes de las permitidas por UNE-EN 45501.

Debe existir un método diferenciado que describa la calibración de este tipo de instrumentos. Se entiende como método la descripción de las operaciones a realizar sobre el instrumento para obtener una correcta calibración, que puede estar documentado en un procedimiento específico, o bien, dentro de cualquier otro procedimiento de calibración. Debe estar diferenciado en la columna "instrumento" del alcance de acreditación propuesto por el laboratorio.

Por motivos de espacio, en el alcance se escribirá "sustituciones especiales" en lugar de "sustituciones diferentes de las permitidas por UNE-EN 45501".

Se puede no estimar la excentricidad en este tipo de instrumentos, por su dificultad y problemática fiabilidad, aunque el laboratorio lo debe indicar en el certificado de calibración emitido.

Cuando no se haya incluido en el alcance una CMC específica de los instrumentos con receptores especiales que no requieren sustituciones diferentes de las permitidas por UNE-EN 45501 (con una justificación diferenciada y que no puede ser inferior a la establecida para los IPFNA habituales), el laboratorio deberá asegurarse de que en la revisión de solicitudes, ofertas y contratos se clarifica si va a darse una incertidumbre de medida próxima a la CMC o si va a darse una incertidumbre de medida apreciablemente mayor, debida a las características del instrumento con receptor especial.

1.5.2 Tolvas que requieren sustituciones diferentes de las permitidas por UNE-EN 45501.

En este tipo de instrumentos, no se establece ninguna limitación sobre las cargas de sustitución siempre que el laboratorio realice una estimación correcta de la incertidumbre de medida asociada.

El método reflejado en el alcance será siempre un método interno (basado o no en euramet cg-18).

La determinación de este apartado del alcance requiere:

- a) establecer las características de la tolva casi ideal, pero existente, que requiere sustituciones especiales (Max, Min, resolución, repetibilidad); los campos de medida irán entonces desde el Min mínimo hasta el Max máximo;
- b) establecer para cada Max, teniendo en cuenta las otras características de la tolva, los puntos en que se realizarán las sustituciones;
- c) establecer la CMC, añadiendo, a las contribuciones de incertidumbre del caso habitual (con la resolución y repetibilidad de la tolva propuesta), las asociadas a la sustitución en cada uno de los puntos previstos;
- d) que la CMC no puede ser nunca inferior a la establecida para los IPFNA habituales.

Por motivos de espacio, en el alcance se escribirá "sustituciones especiales" en lugar de "sustituciones diferentes de las permitidas por UNE-EN 45501".

La CMC debería estar sustentada en intercomparaciones realizadas sobre tolvas reales.

1.6. Efecto de Convección.

Pesas de calidad inferior a E2.

En el procedimiento deberá estar establecido un tiempo de acondicionamiento de las pesas antes de usarlas para que de acuerdo con la clase de estas, se hagan despreciables los efectos de la convección en la contribución por incertidumbre, según lo indicado en el anexo F de la Guía Euramet cg-18 v4.

También deberá existir un intervalo de temperatura dentro del que se deberá mantener su variación durante las medidas de calibración, para que, de acuerdo con las clases de las pesas que se usen, se hagan despreciables los efectos de la convección en la contribución por incertidumbre, según lo indicado en el anexo F de la Guía Euramet cg-18 v4. Si no se establece, que se respetarán los tiempos de estabilización y que si se supera el intervalo de variación la calibración se suspenderá, será necesario describir en el procedimiento de calibración cómo se realizará y tomará en cuenta la estimación de la contribución a la incertidumbre por el efecto de convección

Cuando en el procedimiento se indique que no se sobrepasarán los intervalos de tiempo antes de la calibración, y de variación de temperatura durante la calibración, no será necesario tener en cuenta la contribución a la incertidumbre por efectos de convección, en el cálculo de la incertidumbre correspondiente a la CMC.

Pesas E2.

En el caso de pesas E2, incluso con el tiempo de acondicionamiento máximo previsto en el anexo F de la Guía Euramet cg-18 v4, la variación de temperatura de 1 °C genera una contribución de incertidumbre, que no es despreciable en general, y que debe ser evaluada.

1.7. Ensayo de Carga – Descarga.

El laboratorio que prevea realizar cargas crecientes y decrecientes, deberá considerar el efecto de histéresis en sus procedimientos de calibración, así como su incertidumbre asociada.

Es recomendable, en este caso, el certificar el valor medio de las indicaciones de carga y descarga con su incertidumbre asociada. Se podrán certificar incertidumbres asociadas al error calculado en la serie creciente, comentando en el certificado de calibración que los errores calculados en la serie decreciente son de carácter informativo. La CMC se calcula como si no se realizaran cargas decrecientes y, por ello, no incluye contribuciones asociadas a la histéresis.

1.8. Empuje del aire.

En el cálculo de la incertidumbre correspondiente a la CMC, no es necesario considerar la contribución por empuje del aire, dado que cualquier laboratorio podría realizar una calibración a nivel del mar.

1.9. Excentricidad.

Se considera técnicamente aceptable estimar como cero la componente de incertidumbre asociada a la excentricidad en el cálculo de la CMC.

1.10. Repetibilidad.

Se puede estimar que la incertidumbre asociada a la repetibilidad es despreciable en el cálculo de la CMC, siempre que Max sea igual o inferior a 6000 veces la resolución real del instrumento.

En el cálculo de la incertidumbre correspondiente a la CMC, en determinados casos, que se deberán describir con evidencias reales y objetivas, y siempre que se haya realizado una estimación apropiada de la contribución debida a la resolución, se podrá considerar despreciable la contribución debida a la falta de repetibilidad.

1.11 Calibraciones en categoría 0.

Los IPFNA con un número de escalones igual o inferior a 6000 se pueden calibrar en categoría 0 considerándose un in-situ especial, siempre y cuando se mantengan las mismas condiciones que las consideradas in-situ. Debe estar diferenciado en la columna “instrumento” del alcance propuesto por el Laboratorio y disponer de rangos y CMC diferenciada.

1.12. Cuando el **cambio de rango del instrumento sea automático** se podrá tratar como si el instrumento sólo tuviese un rango.

1.13. En general **las masas no deberían aportar una incertidumbre** mayor de 1/3 de la incertidumbre requerida al instrumento. Atendiendo a las características del instrumento las masas que a continuación se indican se consideran adecuadas, si bien en casos concretos debería comprobarse el anterior criterio, en particular para valores de masa menores de 100 g o para composiciones de varios patrones de masa o para valores altos del cociente Max/d en cada uno de los campos. Se considera en esta tabla que las masas se utilizan con su valor nominal.

instrumento	masas patrón de calidad mejor o igual que
$Max/d > 1\ 000\ 000$	pesas de Clase E ₂ *
$1\ 000\ 000 \geq Max/d > 150\ 000$	pesas de Clase F ₁
$150\ 000 \geq Max/d > 15\ 000$	pesas de Clase F ₂
$15\ 000 \geq Max/d > 5\ 000$	pesas de Clase M ₁
$5\ 000 \geq Max/d$	pesas de Clase M ₂

*En la práctica común se considera inusual el empleo de pesas de calidad superior a clase E₂.

1.14. En instrumentos de gran alcance por ejemplo del tipo de básculas puente para pesaje de camiones se considera adecuado utilizar una carga de prueba de valor mayor o igual que $Max/(n-1)$ siendo n el número de puntos de apoyo. El receptor de carga se divide en tantas partes iguales como apoyos tenga y la carga de prueba se aplica centrada o uniformemente distribuida en cada una de las partes. En estos casos, si la carga no puede ser distribuida como se ha indicado deberá ser doblada y distribuida sobre el doble de la superficie, a ambos lados del eje que une los dos puntos de apoyo.

1.15. Si el laboratorio incluye en sus certificados de calibración **incertidumbre de uso** ha de indicar expresamente cómo se ha obtenido. Por ejemplo ver 8.4. de Euramet cg-18 v4.

1.16. Balanzas multirango. Se considera preferible realizar una repetibilidad en cada rango.

1.17. Si el Laboratorio realiza calibraciones en estático de IPFA, previo acuerdo con el cliente, ha de indicar obligatoriamente en el certificado de dicha calibración que no proporciona trazabilidad metrológica al modo automático.

1.18 Si las masas están identificadas en una clase concreta –por ejemplo, M_1 –, o el cliente ha solicitado calibración en una clase –por ejemplo, M_1 – y alguna de las pesas presenta una desviación mayor que la permitida por OIML R111, el laboratorio se limitará a indicar que no cumplan con la clase identificada o solicitada – M_1 , por ejemplo–. Solamente podrá clasificarlas en una clase inferior –que cumpla M_2 , por ejemplo–, previa solicitud escrita del cliente.

1.19 En la calibración de IPFNA puede incluirse el cero como punto calibrado bajo acreditación, si la incertidumbre que se le asigna es la correspondiente a la carga menor que ha sido calibrada. En cualquier otro caso, no puede considerarse amparado por la acreditación.

B. Ejemplos de alcance

1.a) sin método diferenciado para instrumentos con receptores especiales (no están en el alcance los instrumentos con receptores especiales)

Campos de medida	CMC	Procedimiento interno XXX basado en Euramet cg-18 ○ Procedimiento interno XXX rev. n	Instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático (balanzas monoplato y básculas)	I
------------------	-----	--	--	---

1.b1) con método diferenciado para instrumentos con receptores especiales, pero incluido en el mismo procedimiento de calibración y con una misma evaluación de la CMC

Campos de medida	CMC	Procedimiento interno XXX basado en Euramet cg-18 ○ Procedimiento interno XXX rev. n	Instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático (balanzas monoplato y básculas) Instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático con receptores especiales que no requieren substituciones especiales (tolvas y ganchos pesadores)	I
------------------	-----	--	--	---

1.b2) con método diferenciado, en un procedimiento diferente y con una misma evaluación de la CMC

Campos de medida	CMC	Procedimiento interno XXX basado en Euramet cg-18 ○ Procedimiento interno XXX rev. n Procedimiento interno YYY basado en Euramet cg-18 ○ Procedimiento interno YYY rev. m	Instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático (balanzas monoplato y básculas) Instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático con receptores especiales que no requieren sustituciones especiales (tolvas y ganchos pesadores)	I
------------------	-----	--	---	---

1.c1) con método diferenciado para instrumentos con receptores especiales, pero incluido en el mismo procedimiento de calibración y con diferentes evaluaciones de la CMC

Campos de medida	CMC	Procedimiento interno XXX basado en Euramet cg-18 ○ Procedimiento interno XXX Rev. n	Instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático (balanzas monoplato y básculas)	I
Campos de medida	CMC	Procedimiento interno XXX basado en Euramet cg-18 ○ Procedimiento interno XXX Rev. n	Instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático con receptores especiales que no requieren sustituciones especiales (tolvas y ganchos pesadores)	I

1.c2) con método diferenciado para instrumentos con receptores especiales, en un procedimiento de calibración diferente y con diferentes evaluaciones de la CMC

Campos de medida	CMC	Procedimiento interno XXX basado en Euramet cg-18 ○ Procedimiento interno XXX Rev n	Instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático (balanzas monoplato y básculas)	I
Campos de medida	CMC	Procedimiento interno YYY basado en Euramet cg-18 ○ Procedimiento interno YYY Rev m	Instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático con receptores especiales que no requieren sustituciones especiales (tolvas y ganchos pesadores)	I

2) Tolvas que requieren sustituciones diferentes de las permitidas por euramet cg-18

Campos de medida (Min mínimo a Max máximo)	CMC	Procedimiento interno XXX basado en Euramet cg-18 ○ Procedimiento interno XXX rev. n Procedimiento interno YYY basado en Euramet cg-18 ○ Procedimiento interno YYY rev. m	Instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático con receptores especiales que requieren sustituciones especiales (tolvas)	I
---	-----	--	--	---