ÍNDICE

Página

1. OBJETO 1
2. ALCANCE 1
3. REFERENCIAS 1
4. DEFINICIONES 1
5. GENERAL 2
6. MEDICIONES PREVIAS AL AJUSTE 5
7. CONTENIDO EN EL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN 5
8. EJEMPLOS 6
   - 8.1 Ejemplo 1 6
   - 8.2 Ejemplo 2 8
   - 8.3 Ejemplo 3 10
   - 8.4 Ejemplo 4 12
   - 8.5 Ejemplo 5 14

1. OBJETO

El objeto del presente documento es definir el tipo y las implicaciones de la realización de ajustes en los instrumentos incluidos en el alcance, previo, durante o posterior al proceso de calibración de los mismos.

2. ALCANCE

El presente documento es de aplicación a los instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático.

3. REFERENCIAS

- OIML R 76-1:2006 Non-automatic weighing instruments. Part 1: Metrological and technical requirements.

- OIML R 111:2004 Weights of classes E_1, E_2, F_1, F_2, M_1, M_{1-2}, M_2, M_{2-3}, and M_3. Part 1: Metrological and technical requirements.

- EURAMET/cg-18/v.04 Guidelines on the calibration of Non-Automatic Weighing Instruments (2015), cuya traducción al español se encuentra disponible en la página web del CEM www.cem.es

- UNE-EN ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.

- JCGM 200:2008 Vocabulario Internacional de Metrología – Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados (VIM).

4. DEFINICIONES

- **Ajuste:** Conjunto de operaciones realizadas sobre un sistema de medida para que proporcione indicaciones prescritas, correspondientes a valores dados de la magnitud a medir [VIM 3.11].

- **Ajuste de usuario:** Ajuste llevado a cabo mediante la función o funciones destinadas a tal fin en el instrumento y que son accesibles para el usuario del instrumento.

© Entidad Nacional de Acreditación 2018

Normalmente, el acceso a dicho ajuste aparecerá detallado en el manual de instalación y operación del instrumento. Se entiende que dicho tipo de ajuste será el que el usuario realice habitualmente, (previo a las operaciones de medida o a intervalos regulares ya programados).

Cuando se llevan a cabo las actividades descritas en este documento, este ajuste se considera conveniente y puede llegar a ser necesario para el correcto acondicionamiento del instrumento.

El ejemplo más claro de éste tipo de ajuste es el ajuste de sensibilidad del instrumento, bien se realice con la pesa interna incorporada en el instrumento o mediante pesa externa.

El ajuste de cero, si bien es también un ajuste de usuario, no se considera en este documento dado que forma parte del proceso normal de pesada.

- **Ajuste de servicio:** Todo ajuste del instrumento para el que se requiere el empleo de medios generalmente no accesibles al usuario, no definidos en el manual de instalación y operación del instrumento o únicamente al alcance del servicio técnico del fabricante.

  Un ejemplo de este tipo de ajuste es el ajuste de carga excéntrica.

- **Ajuste programado:** Ajuste de usuario, a realizar a intervalos definidos y establecidos por procedimientos internos.

5. GENERAL

Los instrumentos de pesaje, durante su uso habitual, pueden experimentar desajustes más o menos importantes. Ello puede ser debido a diferentes motivos, entre los que se pueden encontrar:

- variaciones en las condiciones ambientales en el lugar de utilización,
- envejecimiento del instrumento,
- uso inadecuado del instrumento en algún momento de su utilización,
- deriva temporal.

Con el fin de reducir los errores que puedan aparecer y mantener los instrumentos en un estado aceptable para el uso previsto, es habitual que éstos incorporen algún tipo de dispositivo de ajuste, y que éste sea accesible para el usuario del mismo.

Dichos dispositivos de ajuste pueden ser completamente automáticos (sin intervención externa; la función de ajuste del instrumento se activa automáticamente en función de diferencias de temperatura o por tiempo predefinido) o activados manualmente a solicitud del usuario (ajuste mediante la pesa interna incorporada en el instrumento o mediante una pesa externa de ajuste). La frecuencia del ajuste dependerá de criterios establecidos por el usuario del instrumento en sus procedimientos de control de los instrumentos de medida.

Generalmente, dicha operación de ajuste accesible para el usuario ejecuta el ajuste de la sensibilidad del instrumento. En algún caso, también una combinación de linealidad y sensibilidad.

También es posible que el usuario del instrumento no realice ningún tipo de ajuste sobre el instrumento, por desconocimiento, porque el instrumento carezca de función de ajuste, porque dicha función esté inhabilitada, etc.

En lo que respecta a la actuación de los laboratorios de calibración, hay dos requisitos que se deben satisfacer. Estos son:

- La Norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2005 indica que deben facilitarse los resultados antes de ajustes, caso de estar disponibles y deben incluir también las condiciones en las que se ha realizado la calibración, cuando estas condiciones tienen influencia en los resultados de las mediciones (Apartados 5.10.1, 5.10.4.1 y 5.10.4.3). Se entiende que se refiere a ajustes que invalidarían una calibración previa.

- Por otra parte, EURAMET cg 18 indica en su apartado 4.1.3 que:

> "Aquellos instrumentos concebidos para ser ajustados regularmente antes de su uso, deberían ser ajustados antes de la calibración, si el cliente no indica lo contrario. El ajuste debe realizarse con los medios aplicados normalmente por el cliente y siguiendo las instrucciones del fabricante, cuando estén disponibles. El ajuste puede realizarse mediante cargas de ensayo externas o integradas en el instrumento.
>
> En balanzas de alta resolución (resolución relativa mejor 1×10^{-5} de la escala completa), el procedimiento más adecuado es realizar el ajuste de la balanza inmediatamente antes de la calibración y también inmediatamente antes del uso."

Los casos más habituales que suelen aparecer en calibración son:

a) El usuario del instrumento tiene establecido, como procedimiento de rutina, realizar el ajuste de usuario previo a cada utilización.

Sería conveniente que el usuario detallara la secuencia de operaciones o protocolo que realiza habitualmente (ajuste de usuario), para que el laboratorio pueda reproducirlo antes de la calibración, por ejemplo:

- si se realiza con la pesa interna del instrumento,

- si se realiza mediante pesa externa, indicando el tipo de pesa empleada (clase de precisión, nominal, etc, o su identificación),

- si dicho ajuste realiza ajuste de la sensibilidad o algún otro tipo de ajuste.

Con esta información, no será necesaria una toma de datos previos a la calibración, ya que el instrumento, al haber reproducido el laboratorio la práctica habitual del usuario, va a ser calibrado en condiciones similares a las de utilización.

El ajuste de usuario aplicado de esta manera por el laboratorio no se considera ajuste en el sentido indicado en la norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2005.

Cualquier ajuste de usuario realizado posteriormente según su protocolo no invalida los resultados de la calibración.

b) El usuario del instrumento tiene establecido, como procedimiento de rutina, realizar el ajuste de usuario no previo a cada utilización, sino a intervalos de tiempo definidos, (ajuste diario, semanal, quincenal, etc.).

Igual que se comentó en el caso anterior, sería conveniente que el usuario detallara la secuencia de operaciones o protocolo que realiza habitualmente (ajuste de usuario) para que, si el usuario lo estima oportuno, el laboratorio pueda reproducirlo antes de la calibración.

En este caso, se entiende que el usuario debe tener implantado un adecuado sistema de control del instrumento, que asegura el correcto estado del mismo en función de su uso previsto a lo largo del intervalo definido. Es conveniente para el usuario confirmar que su equipo se encuentra bajo control, no sólo por su control interno, sino también mediante un control externo que lo ratifique. La toma de datos previa a la calibración puede ser útil para confirmar que el intervalo de tiempo establecido entre ajustes es adecuado.

El laboratorio debería tomar mediciones antes del ajuste de usuario, realizarlo y completar la calibración después del mismo.

Si el usuario decide que no se realice ajuste este documento no sería aplicable.

El ajuste de usuario aplicado de esta manera por el laboratorio no se considera ajuste en el sentido indicado en la norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2005.

Cualquier ajuste de usuario realizado posteriormente según su protocolo no invalida los resultados de la calibración.

c) El usuario del instrumento no tiene establecido como procedimiento rutinario el ajuste de usuario del instrumento previo a su utilización, aunque es recomendable para el tipo de instrumento calibrado.

Es obvio que ajustar un instrumento sin tomar ningún tipo de dato previo a dicho ajuste, (cuando es posible que se desconozca cuando se ha realizado el último ajuste), puede dejar sin información al usuario sobre el estado del instrumento previo al ajuste. Ello quiere decir que, en caso de que el instrumento presentara errores que excedieran los requisitos del usuario, estos no podrían ser conocidos al modificarse con el ajuste de usuario y la posterior calibración.

El laboratorio deberá tomar mediciones antes del ajuste de usuario, realizarlo y completar la calibración después del mismo.

Si el usuario decide que no se realice ajuste este documento no sería aplicable.

El ajuste de usuario aplicado de esta manera por el laboratorio sí se debe considerar ajuste en el sentido indicado en la norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2005 dado que el usuario no lo realiza de manera sistematizada y programada.

Cualquier ajuste de usuario realizado posteriormente según conste en el certificado no invalida los resultados de la calibración, aunque realizar ajustes de usuario de manera no sistematizada ni programada puede resultar perjudicial.

d) El instrumento no permite realizar un ajuste de usuario en el momento de la calibración.

En este caso, lógicamente, no haría falta toma de datos anteriores y se realizaría la calibración sin ningún tipo de ajuste.

Cualquier ajuste realizado con posterioridad invalidaría los resultados de la calibración.

Si en cualquier momento durante una calibración se realizan ajustes de servicio (y finalmente ajuste de usuario), siempre será necesario indicar en el certificado de calibración, además del tipo de ajuste realizado, los datos previos a ajustes y posteriores.

6. MEDICIONES PREVIAS AL AJUSTE

Las mediciones realizadas previamente a cualquier ajuste siempre proporcionan información del estado del instrumento cualesquiera que sean los procedimientos de ajuste establecidos por el usuario.

Estas medidas proporcionan una buena estimación de la reproducibilidad y la deriva del instrumento y son útiles para determinar su incertidumbre de uso.

El número de medidas a realizar antes de ajuste puede establecerse en base a los siguientes criterios:

- Exactitud requerida en el uso del instrumento
- El impacto de los resultados fuera de especificaciones, en caso de que el instrumento no cumpla con su exactitud requerida
- La capacidad, por el usuario, de detectar anomalías en el funcionamiento del instrumento.

Según lo anterior puede concluirse:

- Dado que el desajuste más frecuente de los instrumentos de pesaje electrónicos se corresponde con su sensibilidad y que, por tanto, los errores de medida son mayores cuanto mayores sean las cargas aplicadas, una sola medida próxima al alcance máximo del instrumento puede proporcionar información útil sobre su deriva.
- Cuando, en base a los criterios antedichos, sea aconsejable realizar un mayor número de medidas puede optarse por determinar el error de indicación en tres puntos representativos del rango calibrado, por ejemplo Min, 0,5·Max y Max. Una prueba de excentricidad también puede proporcionar información útil sobre el estado del instrumento.
- Finalmente, una calibración completa del instrumento conforme a la documentación de referencia aplicable realizada antes de realizar ningún ajuste al instrumento nos proporcionará la mayor información.

En todo caso las soluciones a considerar han de ser acordadas con participación del usuario.

Los ejemplos de esta guía, cuando incluyen mediciones antes de ajuste, se han elaborado conforme al segundo supuesto.

7. CONTENIDO EN EL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Es muy importante la información que posteriormente se deberá indicar en el certificado de calibración sobre las operaciones realizadas, como:

- El tipo de ajuste de usuario realizado y en caso de ajuste externo, datos sobre la/s pesa/s empleada/s, (nominal, clase de precisión, pesa del laboratorio o del cliente, etc.).
- Si se han tomado datos con carácter previo a cualquier ajuste, en el certificado deben indicarse los datos antes de ajuste y los datos después del último ajuste.
- Puesto que la calibración se completará tras la realización del ajuste de usuario, indicar que, tras la calibración, todo ajuste que no sea el ajuste de usuario, ejecutado de la forma indicada en el certificado, puede invalidar los resultados reflejados en el certificado de calibración.

8. EJEMPLOS

OBSERVACIÓN: En los siguientes ejemplos se va a considerar que el único ajuste a realizar en calibración es el ajuste de usuario. **No se contempla la opción de realizar ajustes de servicio**, por ser operaciones no realizadas habitualmente durante una calibración.

Si se realizara algún tipo de ajuste de servicio en cualquier caso de los presentados (con conocimiento y autorización del usuario) sería necesaria la presentación de resultados de mediciones previas a ajustes y posteriores a los ajustes de servicio y de usuario consiguientes.

Sería necesario que en el certificado de calibración se indicaran los ajustes de servicio realizados tras las mediciones previas.

Los siguientes ejemplos se centran en la aplicación de este documento en relación a los ajustes. Constituyen una implementación válida de EURAMET cg 18 para satisfacer los requisitos indicados en el apartado 5 de esta guía, sin excluir otras implementaciones igualmente válidas.

8.1 Ejemplo 1

El usuario del instrumento confirma la realización regular del ajuste de usuario previo a su utilización. Dicho ajuste consiste en la activación de la función de ajuste con la pesa interna del instrumento previo a su utilización.

Proceso:

- Si el usuario lo autoriza, realizar al ajuste de usuario al menos dos veces a efectos de asegurar la reproducibilidad del ajuste mediante la pesa interna incorporada en el instrumento.

- Realización de las pruebas que cada laboratorio establezca en sus procedimientos de calibración en base a la documentación de referencia aplicable.

- Emisión del certificado de calibración, indicando tipo de ajuste de usuario realizado y nota informativa al usuario sobre las consecuencias de realizar ajustes posteriores. Por ejemplo:

    - “Previo a la realización de las mediciones, se ha realizado el ajuste de usuario, consistente en la realización del ajuste con la pesa interna incorporada en el instrumento.”

    - “La realización del ajuste de usuario indicado, siempre que el comportamiento del instrumento se mantenga estable en cuanto al resto de parámetros considerados en la calibración (excentricidad, repetibilidad, etc) llevará al instrumento al estado previo a la calibración, con lo que los resultados del presente certificado no quedarían invalidados. Todo ajuste al instrumento distinto al ajuste de usuario indicado puede invalidar los resultados del presente certificado.”

Ejemplo 1

Balanza analítica
Max, (g): 210
d, (g): 0,0001

DATOS FACILITADOS POR EL USUARIO
- Realización regular del ajuste de usuario previo a la utilización del instrumento.

OPERACIONES PREVIAS
- Ajuste de usuario mediante la pesa interna incorporada en el instrumento previo a la calibración autorizado por el usuario.

SECUENCIA DE OPERACIONES

- Comprobación de la reproducibilidad del ajuste

Mediciones, (g):	200,0009	200,0008	Rango, (g):	0,0001

- Excentricidad 1

Posición:	Centro	1	2	3	4
Mediciones, (g):	100,0005	100,0003	100,0004	100,0006	100,0004

- Error de Indicación 1

	Carga 1, (g)	Carga 2, (g)	Carga 3, (g)	Carga 4, (g)	Carga 5, (g)
Nominal, (g):	30	60	100	150	200
Indicación, (g)	30,0001	60,0003	100,0004	150,0006	200,0009

- Repetibilidad

Mediciones, (g):	200,0007	200,0004	200,0006	200,0005	200,0007	200,0007
				Rango, (g):	0,0003	

8.2 Ejemplo 2

El usuario del instrumento indica que se realiza un ajuste y calibración programados anualmente. No se realiza ningún tipo de ajuste entre calibraciones. El ajuste se realiza anualmente con pesa externa aportada por el Laboratorio de Calibración.

Proceso:

- Realización de mediciones previas a ajustes (excentricidad, en caso de varios transductores y error de indicación).

- A la vista de los resultados de las mediciones previas efectuadas, consultar al usuario sobre la necesidad de la realización del ajuste de usuario siguiendo la secuencia de operaciones o protocolo que se realiza habitualmente.

    - Si el usuario indica que no es necesario realizar ajuste de usuario (por tanto, el presente documento no sería aplicable):

        - Completar la prueba de determinación de errores de indicación y continuar con las pruebas establecidas en el procedimiento de calibración del laboratorio.

        - Emisión del certificado de calibración, indicando que no se han producido ajustes al instrumento.

    - Si el usuario indica que procede realizar el ajuste de usuario del instrumento:

        - Realizar el ajuste de usuario previsto siguiendo la secuencia de operaciones o protocolo que se realiza habitualmente.

        - Realización de las pruebas que cada laboratorio tenga establecidas en sus procedimientos de calibración en base a la documentación de referencia aplicable. (Prueba de excentricidad, dependiendo del tipo de instrumento).

        - Emisión del certificado de calibración, indicando:

            - Las mediciones previas y posteriores a ajustes.

            - El tipo de ajuste realizado y el patrón empleado para ello (nominal, clase de precisión, valor certificado, incertidumbre).

            - Nota informativa al usuario sobre las consecuencias de realizar ajustes posteriores. Por ejemplo:

                - "La realización del ajuste de usuario indicado, con el mismo patrón o de una calidad metrológica adecuada en función de las características del instrumento, y siempre que el comportamiento del mismo se mantenga estable en cuanto al resto de parámetros considerados en la calibración (excentricidad, repetibilidad, etc.), llevará al instrumento al estado previo a la calibración, con lo que los resultados del presente certificado no quedarían invalidados. Todo ajuste al instrumento distinto al ajuste de usuario indicado puede invalidar los resultados del presente certificado."

Ejemplo 2

Balanza Industrial
Max, (kg): 600
d, (kg): 0,02

DATOS FACILITADOS POR EL USUARIO
- Calibración con ajuste programado.
- Intervalo de ajuste: anual
- Ajuste de usuario: mediante pesa de ajuste externa aportada por el laboratorio.

SECUENCIA DE OPERACIONES

- Excentricidad 1 (Instrumento equipado con cuatro transductores)

Posición:	Centro	1	2	3	4
Mediciones, (kg):	200,08	200,08	200,08	200,12	200,10

- Error de Indicación 1

	Carga 1, (kg)	---	Carga 3, (kg)	---	Carga 5, (kg)
Nominal, (kg):	50	---	300	---	600
Indicación, (kg	50,02	---	300,12	---	600,24

A la vista de los resultados obtenidos, el usuario decide realizar el ajuste de usuario programado mediante pesa externa de 10 x 20000 g / M1.

- Error de Indicación 2

	Carga 1, (kg)	Carga 2, (kg)	Carga 3, (kg)	Carga 4, (kg)	Carga 5, (kg)
Nominal, (kg):	50	150	300	450	600
Indicación, (kg	50,00	150,02	299,98	449,98	600,00

- Excentricidad 2

Posición:	Centro	1	2	3	4
Mediciones, (kg):	200,02	200,02	200,02	200,06	200,04

- Repetibilidad

Mediciones, (kg):	500,00	500,02	500,02	500,00	499,98

Observaciones:
La carga empleada para el ajuste, (20 x 10000 g / M1) ha sido aportada por el laboratorio de calibración, siendo la carga recomendada por el fabricante para este instrumento.

8.3 Ejemplo 3

El usuario del instrumento indica que se realiza un ajuste programado cada mes, mediante pesa externa de su propiedad, comprobando que los resultados se mantienen dentro de lo requerido para el uso previsto. Se realiza una calibración externa programada anualmente.

Proceso:

- Realización de mediciones previas a ajustes (excentricidad, en caso de varios transductores y error de indicación).

- A la vista de los resultados de las mediciones efectuadas, consultar al usuario sobre la necesidad de realizar el ajuste de usuario.

    - Si el usuario indica que no es necesario realizarlo (por tanto, el presente documento no sería aplicable):

        - Completar la prueba de determinación de errores de indicación y continuar con las pruebas establecidas en el procedimiento de calibración del laboratorio.

        - Emisión del certificado de calibración, indicando que no se han producido ajustes al instrumento.

    - Si el usuario indica que es necesario realizar el ajuste de usuario del instrumento:

        - Realizar el ajuste de usuario siguiendo la secuencia de operaciones o protocolo que se realiza habitualmente (pesa de ajuste del usuario).

        - Realización de las pruebas que cada laboratorio tenga establecidas en sus procedimientos de calibración. (Prueba de excentricidad, dependiendo del tipo de instrumento).

        - Emisión del certificado de calibración, indicando:

            - Las mediciones previas y posteriores a ajustes.

            - El tipo de ajuste realizado y el patrón empleado para ello, (nominal, clase de precisión, valor certificado, incertidumbre).

            - Nota informativa al usuario sobre las consecuencias de realizar ajustes posteriores. Por ejemplo:

                - "La realización del ajuste de usuario indicado, con el mismo patrón o de igual o de una calidad metrológica adecuada en función de las características del instrumento, y siempre que el comportamiento del mismo se mantenga estable en cuanto al resto de parámetros considerados en la calibración (excentricidad, repetibilidad, etc), llevará al instrumento al estado previo a la calibración, con lo que los resultados del presente certificado no quedarían invalidados. Todo ajuste al instrumento distinto al ajuste de usuario indicado puede invalidar los resultados del presente certificado."

Ejemplo 3

Balanza de precisión
Max, (g): 4100
d, (g): 0,01

DATOS FACILITADOS POR EL USUARIO
- Calibración con ajuste programado.
- Intervalo de ajuste: mensual
- Ajuste de usuario: mediante pesa de ajuste externa aportada por el usuario.

SECUENCIA DE OPERACIONES

- Excentricidad 1

Posición:	Centro	1	2	3	4
Mediciones, (g):	Un solo transductor. Se realiza tras ajuste del usuario.				

- Error de Indicación 1

	Carga 1, (g)	---	Carga 3, (g)	---	Carga 5, (g)
Nominal, (g):	400	---	2000	---	4000
Indicación, (g)	400,02	---	2000,09	---	4000,18

A la vista de los resultados obtenidos, el usuario decide realizar el ajuste de usuario mediante pesa externa de 2000 g / F1 de su propiedad.

- Error de Indicación 2

	Carga 1, (g)	Carga 2, (g)	Carga 3, (g)	Carga 4, (g)	Carga 5, (g)
Nominal, (g):	400	1000	2000	3000	4000
Indicación, (g)	400,00	999,99	2000,00	3000,00	4000,01

- Excentricidad 2

Posición:	Centro	1	2	3	4
Mediciones, (g):	2000,00	1999,99	2000,00	2000,01	1999,99

- Repetibilidad

Mediciones, (g):	4000,00	4000,00	4000,01	4000,00	4000,01

8.4 Ejemplo 4

El usuario del instrumento confirma la no realización del ajuste de usuario al instrumento. Instrumento equipado con pesa de ajuste interno.

Proceso:

- Realización de mediciones previas a ajustes (excentricidad, en caso de varios transductores y error de indicación).

- A la vista de los resultados de las mediciones efectuadas, consultar al usuario sobre la necesidad de realizar el ajuste de usuario que, aunque no se realiza habitualmente, es posible realizar.

    - Si el usuario indica que no es necesario realizar el ajuste de usuario (por tanto, el presente documento no sería aplicable):

        - Completar la prueba de determinación de errores de indicación y continuar con las pruebas establecidas en el procedimiento de calibración del laboratorio.

        - Emisión del certificado de calibración, indicando que no se han producido ajustes al instrumento y que todo ajuste posterior al instrumento puede invalidar los resultados de la calibración.

    - Si el usuario indica que procede realizar el ajuste de usuario del instrumento:

        - Siempre que sea posible la realización del ajuste de sensibilidad al instrumento, realizar al ajuste de usuario al menos dos veces a efectos de asegurar la reproducibilidad del ajuste mediante la pesa interna incorporada en el instrumento. Se entenderá que es el ajuste de usuario.

        - Realización de las pruebas que cada laboratorio tenga establecidas en sus Procedimientos de Calibración. (Prueba de excentricidad, dependiendo del tipo de instrumento).

        - Emisión del certificado de calibración, indicando:

            - Las mediciones previas y posteriores a ajustes.

            - El tipo de ajuste realizado y el patrón empleado para ello, (ajuste mediante la pesa interna incorporada en el instrumento).

            - Nota informativa al usuario sobre las consecuencias de realizar ajustes posteriores. Por ejemplo:

                - "La realización del ajuste de usuario indicado, siempre que el comportamiento del instrumento se mantenga estable en cuanto al resto de parámetros considerados en la calibración (excentricidad, repetibilidad, etc.), llevará al instrumento al estado previo a la calibración, con lo que los resultados del presente certificado no quedarían invalidados. Todo ajuste al instrumento distinto al ajuste de usuario indicado puede invalidar los resultados del presente certificado."

Ejemplo 4

Balanza de precisión
Max, (g): 320
d, (g): 0,001

DATOS FACILITADOS POR EL USUARIO
- Calibración sin ajuste programado.
- Intervalo de ajuste: no establecido

- Ajuste de usuario estimado adecuado: mediante la pesa interna incorporada en el instrumento.

SECUENCIA DE OPERACIONES

- Excentricidad 1

Posición:	Centro	1	2	3	4
Mediciones, (g):	Un solo transductor. Se realiza tras ajuste del usuario.				

- Error de Indicación 1

	Carga 1, (g)	---	Carga 3, (g)	---	Carga 5, (g)
Nominal, (g):	30	---	150	---	300
Indicación, (g):	29,998	---	149,995	---	299,986

A la vista de los resultados obtenidos y con autorización del usuario, se realiza el ajuste de usuario que el instrumento permite y se estima conveniente, mediante la pesa interna del instrumento.

- Comprobación de la reproducibilidad del ajuste interno

Mediciones, (g):	200,001	200,000	Rango, (g):	0,001

- Error de Indicación 2

	Carga 1, (g)	Carga 2, (g)	Carga 3, (g)	Carga 4, (g)	Carga 5, (g)
Nominal, (g):	30	100	150	200	300
Indicación, (g):	29,999	99,999	150,000	200,001	300,001

- Excentricidad 2

Posición:	Centro	1	2	3	4
Mediciones, (g):	199,999	200,000	199,999	199,998	199,999

- Repetibilidad

Mediciones, (g):	200,000	200,000	200,000	200,001	200,000
				Rango, (g):	0,001

8.5 Ejemplo 5

El usuario del instrumento confirma la no realización de ajustes al instrumento. No hay posibilidad de realizar el ajuste de usuario en el momento de la calibración.

Proceso:

- Realización de las pruebas que cada laboratorio tenga establecidas en sus procedimientos de calibración.

- Emisión del certificado de calibración, indicando nota informativa al usuario sobre la no realización del ajuste de usuario y las consecuencias de realizar ajustes posteriores. Por ejemplo:

  - "No se han realizado ajustes al instrumento."

  - "La realización de cualquier ajuste al instrumento puede invalidar los resultados del presente certificado."

Ejemplo 5

Balanza Industrial
Max, (g): 60000
d, (g): 1

- Calibración sin ajuste programado.
- Intervalo de ajuste: no establecido
- No hay posibilidad de realizar ajuste de usuario en el momento de la calibración.

SECUENCIA DE OPERACIONES

- Excentricidad 1

Posición:	Centro	1	2	3	4
Mediciones, (g):	19995	19996	19994	19994	19996

- Error de Indicación 1

	Carga 1, (g)	Carga 2, (g)	Carga 3, (g)	Carga 4, (g)	Carga 5, (g)
Nominal, (g):	10000	20000	30000	45000	60000
Indicación, (g)	9999	19995	29993	44990	59985

- Repetibilidad

Mediciones, (g):	49988	49987	49987	49988	49987

"El presente documento se distribuye como copia no controlada. Puede consultar su revisión en la página web de ENAC, en el apartado "documentos" o internamente en red".