

OBJETO.

El objeto del presente PROCESO DE CALIBRACIÓN es definir la pauta utilizada en el software CALIBRO para la calibración de micrómetro de exteriores de tres contactos, que se deriva de los procesos de calibración SCI D-042, de forma que permitan obtener resultados trazables y homogéneos.

CAMPO DE APLICACIÓN.

Se trata de un micrómetro de exteriores, cuyo contacto móvil es una cabeza micrométrica situada en un soporte, exactamente igual que en los micrómetros de exteriores de dos contactos, pero que como contacto fijo, en el extremo opuesto del arco, disponen de dos placas planas de forma rectangular, formando un cierto ángulo entre si, del cual es bisectriz el eje del contacto móvil, como puede apreciarse en la figura 1.

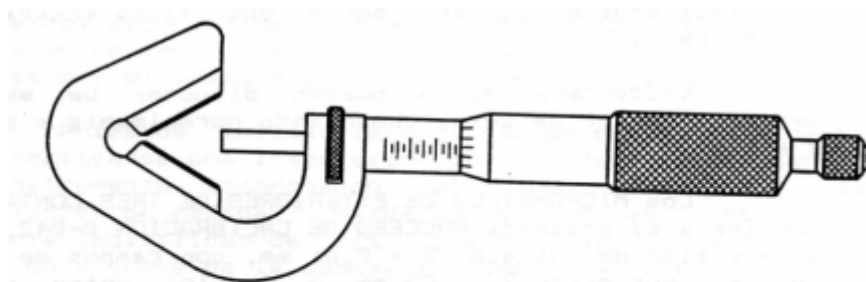


Figura 1. Micrómetro de exteriores de tres contactos

www.gesdocal.es

Este tipo de instrumento se utiliza para la medida de diámetros exteriores sobre elementos no continuos, con un número impar de puntos de apoyo, simétricamente distribuidos, como los filos cortantes de brocas, escariadores, etc. Son instrumentos de precisión media muy corrientes en la industria mecánica, cuya división de escala es siempre $E \geq 0,01$ mm y en los que el ángulo entre los dos contactos fijos α , varia con el número de filos del mesurando n , según se detalla en la tabla 1.

Número de filos m	Ángulo de contactos α
3	60°
5	108°
7	$128^\circ 34' (1)$
9	$60^\circ (2)$

(1) El valor exacto.

(2) Realizando el contacto sobre dos filos separados 120° entre si.

Evidentemente, no pueden disponer de escala de medida a partir de cero, comenzando normalmente a partir de 2 a 5 mm.

Los MICROMETROS DE EXTERIORES DE TRES CONTACTOS que considera el presente PROCESO DE CALIBRACIÓN D-042, son los de división de escala $E=0,01$ mm, con campos de medida C comprendidos entre 2 y 105 mm y ángulos entre contactos fijos correspondientes a $n=3, 5, 7$ ó 9 fillos.

PROCESO DE CALIBRACIÓN.

En los MICRÓMETROS DE EXTERIORES DE TRES CONTACTOS, ha de calibrarse, como parámetro fundamental, la precisión de la escala de medida de su cabeza micrométrica y como parámetros secundarios y alguno de ellos opcional, el ángulo entre los contactos fijos, la planitud de los tres contactos y el acabado superficial de los mismos.

Antes de iniciar la calibración propiamente dicha, debe realizarse una inspección previa del estado general del instrumento, comprobando el buen estado de las superficies de medida (oxidaciones, rayas, etc.), la correcta legibilidad de los trazos de la escala, el movimiento suave de la cabeza micrométrica, etc.

- **Calibración de la escala de medida.**

Se efectúa mediante PATRONES CILÍNDRICOS DE DIÁMETRO EXTERIOR, tipo varillas, rodillos o discos, en los que es suficiente conocer su diámetro con incertidumbre $I \leq 0,002$ mm ($k=2$).

La calibración deberá efectuarse sobre un mínimo de $N=9$ puntos, debiendo espaciarse los N puntos de calibración de forma aproximadamente uniforme sobre todo el campo de medida del instrumento.

www.gesdocal.es

En cada punto de calibración (i) se realiza una sola medida sobre un patrón de valor X_{oi} , que proporciona la incertidumbre X_{ci} ; la indicación se expresará en múltiplos de la semidivisión de escala ($E/2 = 0,005$ mm).

- **Calibración del ángulo entre contactos fijos.**

Se efectúa mediante un PROYECTOR DE PERFILES, efectuando una medida del ángulo entre los contactos (α), mediante la escala circular de la pantalla de proyección, con apreciación $E \leq 2'$.

- **Calibración de la planitud de los contactos.**

Se efectúa mediante un PATRON PLANOPARALELO DE VIDRIO, colocado suavemente a mano sobre cada uno de los tres contactos del micrómetro, sucesivamente, para observar su espectro de franjas de interferencia al formar una pequeña cuña de aire.

Se observará la curvatura o deformación máxima en alguna franja, relativa a la distancia o separación entre dos franjas consecutivas, en una zona no deformada, que se designa por C_{ni} ($i=1$ a 3).

- **Calibración del acabado superficial de los contactos.**

Por último, en caso de considerarse oportuno, puede efectuarse una medida del acabado superficial de cada uno de los tres contactos de medida (dos contactos fijos y uno móvil), evaluando mediante el parámetro de rugosidad media aritmética R_a , con filtro eléctrico de 0,8 mm y obtenido mediante un rugosímetro de palpador o un rugosímetro láser.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN.

- **Escala de medida.**

A partir de las indicadas en el apartado 3.1, se efectúan las operaciones siguientes:

- o Se obtienen las correcciones de calibración ΔX_{ci} en cada uno de los N puntos de calibración.

$$\Delta X_{ci} = X_{oi} - X_{ci} \quad (i=1 \text{ a } N)$$

- o Se localiza la diferencia Δ entre el mayor y el menor valor de las correcciones de calibración.

$$\Delta = X_{cimáx} - X_{cimín}$$

- **Ángulo entre contactos fijos.** www.gesdocal.es

El resultado es, directamente, el valor α de la medida realizada, el cual ha de someterse a un criterio de aceptación o rechazo al comprobarlo, en valor absoluto, con el ángulo nominal α_o (tabla 1):

$$|\alpha - \alpha_o| \leq 10' \Rightarrow \text{ACEPTACIÓN}$$

Si se produce rechazo por el criterio expuesto, el micrómetro ha de repararse o reemplazarse.

- **Planitud de los contactos.**

Los resultados son, directamente, los valores de las tres curvas C_{ni} , expresadas en función del número de franjas, que han de someterse a un criterio de aceptación o rechazo:

$$C_{ni} \leq 4 \text{ franjas } (\approx 1 \mu\text{m}) \Rightarrow \text{ACEPTACIÓN.}$$

Si se produce rechazo por el criterio expuesto, en uno o más de los tres contactos del micrómetro, el instrumento ha de repararse o reemplazarse.

- **Acabado superficial.**

Cuando se obtenga este parámetro, sus resultados serán, directamente, las tres indicaciones R_{ai} ($i=1$ a 3), medidas sobre los contactos.

No se establece criterio de aceptación o rechazo de resultados, para el parámetro de rugosidad.

INCERTIDUMBRE DE LOS RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN.

Solamente se establece cálculo de incertidumbre para la calibración de la escala del micrómetro.

Dependiendo de los valores relativos entre ΔX_{ci} y la división de escala E del micrómetro, se asigna el valor de la incertidumbre de medida I , de acuerdo con los criterios de la tabla 2.

$\Delta \leq 0,02$	$I = E = 0,01 \text{ mm}$
$0,02 \text{ mm} < \Delta \leq 0,04 \text{ mm}$	$I = 2E = 0,02 \text{ mm}$
$0,04 \text{ mm} < \Delta$	Ha de repararse o reemplazarse el micrómetro

La incertidumbre así estimada incorpora un factor de incertidumbre $k=3$ y es válida cuando se realiza una única medición ($n=1$) en cada punto de calibración, no admitiéndose disminución de aquella por reiteración de medidas.

La incertidumbre de medida I así expresada, es la que asigna el Laboratorio de Calibración a las medidas del micrómetro cuando se emplea en condiciones de trabajo semejantes a las de calibración. Si este no es el caso, la incertidumbre del instrumento deberá incrementarse adecuadamente por el usuario.



Procedimiento de calibración de micrómetro de exteriores de tres contactos is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma licencia 3.0 España License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/es/).

Based on a work at gesdocal.es.