

NORMA VENEZOLANA

**COVENIN
2424:2000
(DIN 863-1:1983)**

**INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.
MICRÓMETROS PARA EXTERIORES.
CONSTRUCCIÓN NORMAL.
CONCEPTOS, REQUISITOS
Y ENSAYOS**

(1^{ra} Revisión)



FONDONORMA

PRÓLOGO

La presente norma es una adopción de la Norma **DIN 863-1:1983 Micrometers, standard design micrometer callipers for external measurement, design characteristics, requirements, testing** y sustituye totalmente a la Norma Venezolana **COVENIN 2424-87 Instrumentos de medición. Relojes comparadores**, y fue revisada de acuerdo a las directrices del Comité Técnico de Normalización **CT14 Metrología**, por el Subcomité Técnico **SC1 Dimensionales** y aprobada por **FONDONORMA** en la reunión del Consejo Superior **N° 2000-12** de fecha **13/12/2000**.

En la revisión de esta Norma participaron las siguientes entidades: **EMESA; SENCAMER-METROLOGÍA; INSTRUMAC; SIDOR; U.S.B.; COTESERCA.**

**NORMA VENEZOLANA
MICRÓMETROS PARA EXTERIORES.
CONSTRUCCIÓN NORMAL.
CONCEPTOS, REQUISITOS Y ENSAYOS**

**COVENIN
2424:2000
(DIN 863-1:1983)
(1^{ra} Revisión)**

1 OBJETO

Esta norma se aplica a micrómetros para medidas exteriores de construcción normal (N), para medidas hasta 500 mm con una resolución hasta 0,001 mm y un rango de medición máximo de 25 mm. También determina las principales propiedades cualitativas, funcionales y dimensiones de micrómetros para medidas exteriores y su respectivo ensayo.

2 REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Venezolana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión se recomienda, a aquellos que realicen acuerdos basándose en ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente.

2.1 Normas COVENIN

COVENIN 2577:1999, Instrumentos de Medición. Bloque Patrón

COVENIN 2838-91, Instrumentos de medición. Micrómetros de profundidad

COVENIN 2812-91, Tolerancia para piezas lisas hasta 500 mm. Sistema ISO

2.2 Otras Normas

ISO 1:1975, Standard reference temperature for industrial length measurement.

DIN 863:1983, Parte 3. Micrómetro; micrómetros para exteriores, estilos especiales, características de construcción, requisitos, ensayos.

DIN 863:1981, Parte 4. Micrómetros, micrómetros para interiores, conceptos, requisitos, ensayo.

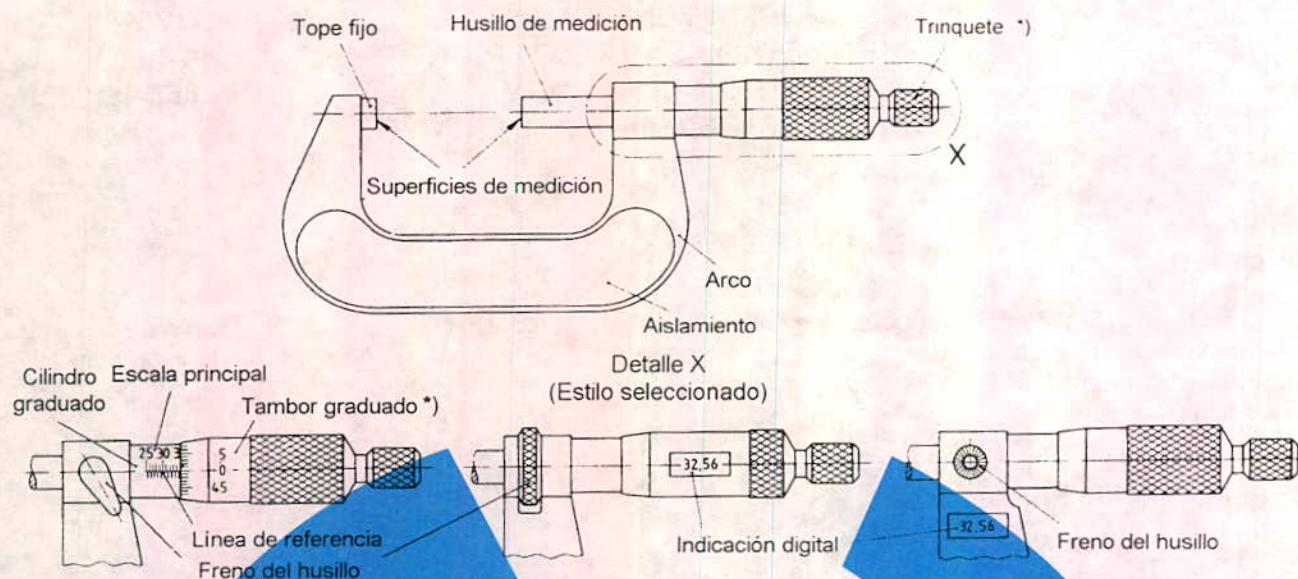
DIN 2257:1982, Parte 1. Conceptos de la técnica de ensayo de longitudes; unidades, actividades, medios de ensayo; conceptos de técnica de medición.

DIN 2257:1974, Parte 2. Conceptos de la técnica de ensayo de longitudes; errores e incertidumbres al medir.

3 DEFINICIONES Y CONCEPTOS

3.1 Definiciones

Los micrómetros para medidas exteriores no necesitan corresponder con su representación gráfica.



^{*)} El trinquete puede estar instalado en la parte trasera del tambor graduado o en el accionar rápido, según se elija.

El freno del husillo, según el criterio del fabricante.

Figura 1. Micrómetro para mediciones exteriores

3.2 Conceptos

Para los conceptos técnicos de los ensayos de longitudes véase la norma DIN 2257 Partes 1 y 2.

3.2.1 Error permitido de la indicación $f_{m\acute{a}x}$

El error permitido de la indicación $f_{m\acute{a}x}$ en los micrómetros para medidas exteriores, es la distancia entre las ordenadas del punto más alto y del más bajo en el diagrama de desviación (véase la Figura 3).

3.2.2 Error permitido del elemento de medición f_{me}

El error permitido del elemento de medición f_{me} en los micrómetros para medidas exteriores, es la distancia entre las ordenadas del punto más alto y del más bajo en el diagrama de desviación, en la que la influencia del tope fijo y el arco se ha eliminado (véase la Figura 3).

4 REQUISITOS

Los valores indicados en la Tabla 1 no pueden ser sobrepasados.

El error permitido del elemento de medición f_{me} comprende también las desviaciones ocasionadas por el husillo de medición y su guía, y por los dispositivos indicadores.

Las tolerancias de paralelismo indicadas en la Tabla 1, se aplican bajo la fuerza de medición ejercida a través del trinquete.

4.1 Arco

La forma del arco debe permitir la medición de un cilindro de diámetro correspondiente al valor superior del rango de medición estipulado. El arco debe ser tan rígido que, bajo una fuerza de 10 N aplicada entre las superficies de medición, su deflexión no sobrepase los valores indicados en la Tabla 1.

El arco debe tener un aislamiento para impedir que se transfiera el calor del cuerpo.

Tabla 1.

Rango de medición mm	Error permitido de la indicación ¹⁾ f_{max} μm	Tolerancia de paralelismo de las superficies de medición para una fuerza de medición de 10 N		Deflexión admitida del arco para una fuerza de medición de 10 N. μm
		Número de anillos o líneas de interferencia	μm	
0 hasta 25	4	6	2	2
25 hasta 50	4	6	2	2
50 hasta 75	5	10	3	3
75 hasta 100	5	10	3	3
100 hasta 125	6	-	3	4
125 hasta 150	6	-	3	5
150 hasta 175	7	-	4	6
175 hasta 200	7	-	4	6
200 hasta 225	8	-	4	7
225 hasta 250	8	-	4	8
250 hasta 275	9	-	5	8
275 hasta 300	9	-	5	9
200 hasta 325	10	-	5	10
325 hasta 350	10	-	5	10
350 hasta 375	11	-	6	11
375 hasta 400	11	-	6	12
400 hasta 425	12	-	6	12
425 hasta 450	12	-	6	13
450 hasta 475	13	-	7	14
475 hasta 500	13	-	7	15

¹⁾ Error permitido de la indicación (la indicación f_{max} comprende las desviaciones de los elementos de medición, de planitud y de paralelismo de las superficies de medición y las desviaciones que provengan por flexión del arco).

4.2 Husillo de medición y tope fijo

El diámetro de la parte cilíndrica del husillo de medición debe ser de 6,5 mm, 7,5 mm ó 8 mm según el criterio del fabricante.

El paso del husillo de medición debe ser de 0,5 mm ó 1 mm, según el criterio del fabricante o por convenio. Entre la rosca del husillo y la de la tuerca no debe existir ningún juego perceptible. En toda la longitud del rango de medición, las roscas del husillo y de la tuerca deben presentar contacto total. La parte cilíndrica del husillo de medición debe desplazarse suavemente en su guía y no presentar juego perceptible.

El tope fijo debe sobresalir del arco por lo menos 3 mm, lo mismo que el husillo de medición, cuando la lectura indique el valor final del rango de medición.

4.3 Superficies de medición

Las superficies de medición deben ser lapeadas y sin bordes cortantes.

La tolerancia de planitud de las superficies lapeadas es de 0,6 μm para rangos menores de 250 mm. Si se utiliza un plano óptico para el ensayo de la planitud, no pueden quedar visibles más de dos anillos o líneas de interferencia del mismo color en ninguna de las superficies de medición.

La tolerancia de planitud de las superficies lapeadas es de 1,2 μm para rangos mayores de 250 mm. Si se utiliza un plano óptico para el ensayo de la planitud, no pueden quedar visibles más de cuatro anillos o líneas de interferencia del mismo color en ninguna de las superficies de medición.

Dureza de las superficies:

- Para acero no aleado, por lo menos 700 HV 1.
- Para acero inoxidable, mínimo 575 HV 5.

4.4 Freno del husillo

El freno del husillo debe estar construido de manera que al asegurar el husillo, no se altere la distancia de las superficies de medición en más de $2\text{ }\mu\text{m}$, ni se afecte su paralelismo.

4.5 Trinquete

El husillo de medición se acciona a través de un trinquete. La fuerza transmitida por el trinquete a las superficies de medición debe estar comprendida entre 5 N y 10 N .

4.6 Escala principal

4.6.1 Tambor graduado

El tambor graduado debe tener, según criterio del fabricante o por convenio, una escala con 50 ó 100 divisiones, con un valor de $0,01\text{ mm}$ cada una. Las líneas de división deben tener bordes nítidos; la distancia de las líneas divisoras (distancia entre los puntos centrales de dos líneas divisoras contiguas) no debe ser menor que $0,8\text{ mm}$; el espesor de las líneas divisoras no debe ser menor que $0,08\text{ mm}$ ni mayor que $0,2\text{ mm}$. Si el tambor graduado es biselado, el ángulo debe estar entre 10° y 20° (véase la Figura 2).

La distancia entre el cilindro graduado y el borde del tambor no debe ser superior a $0,3\text{ mm}$ (véase la Figura 2).

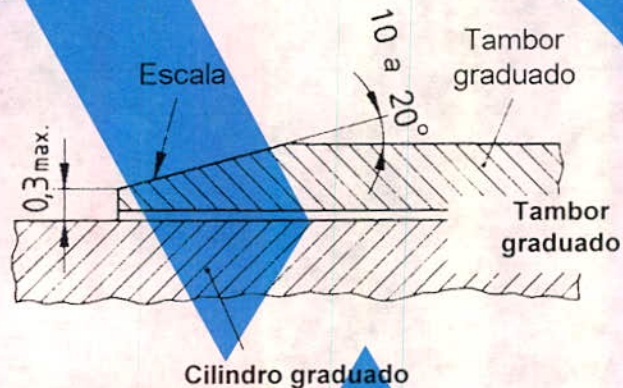


Figura 2. Disposición del cilindro y el tambor graduado

4.6.2 Cilindro graduado

El espesor de la línea de referencia y de las líneas de división del cilindro no puede diferir en más de $30\text{ }\mu\text{m}$ del espesor de las líneas de división del tambor graduado.

Para micrómetros para exteriores con husillos de $0,5\text{ mm}$ de paso, las líneas de división de $0,5\text{ mm}$ deben diferenciarse claramente de las líneas divisoras de 1 mm ; y esto se puede hacer colocando unas por encima y otras por debajo de la línea de referencia.

4.7 Indicador de lectura

La construcción del indicador de lectura debe ser tal que el valor de la medición quede indicado claramente en cualquier posición del husillo de medición.

4.8 Dispositivo de ajuste

Cada micrómetro para exteriores debe poseer un dispositivo de ajuste para compensar el desgaste natural entre las roscas de la tuerca y el husillo de medición.

El usuario debe poder accionar los dispositivos de ajuste.

4.9 Ajuste de la indicación

El fabricante ajusta los micrómetros para exteriores en el valor inicial o el valor final del rango de medición. Para micrómetros para exteriores cuyo valor de medición pueda variar según la posición en que se utilizan, el fabricante debe ajustar el micrómetro para medidas exteriores en posición horizontal o indicar la posición en la que el ajuste se efectuó.

4.10 Barras de ajuste

El campo de tolerancia de las barras de ajuste es 2. (Véase COVENIN 2812-91)

4.11 Material

- a) arco de medición:
acero, fundición de hierro maleable (templado) o material similar.
- b) Husillo y tope fijo:
acero de herramientas aleado o similar. Las superficies de medición pueden ser de metal duro o de materiales de una dureza similar.

} Según criterio del fabricante

4.12 Temperatura de referencia

20 ± 2 °C según la ISO 1.

5 ENSAYO

5.1 Error permitido de la indicación $f_{m\acute{a}x}$

El error permitido de la indicación $f_{m\acute{a}x}$ puede comprobarse con bloques patrón de grado de exactitud 1, según la norma COVENIN 2477.

Se debe elegir combinaciones de bloques patrón que permitan ensayar el husillo de medición, tanto en las colocaciones que correspondan a múltiplos enteros del paso nominal así como también en posiciones intermedias. Son apropiadas, por ejemplo, las siguientes combinaciones de bloques patrón.

2,5 mm; 5,1 mm; 7,7 mm; 10,3 mm; 12,9 mm; 15,0 mm; 17,6 mm; 20,2 mm; 22,8 mm; y 25 mm

Para el ensayo con estas combinaciones de bloques patrón resultan valores de medición para diversos ángulos de giro, con los que se pueden detectar eventualmente desviaciones periódicas existentes.

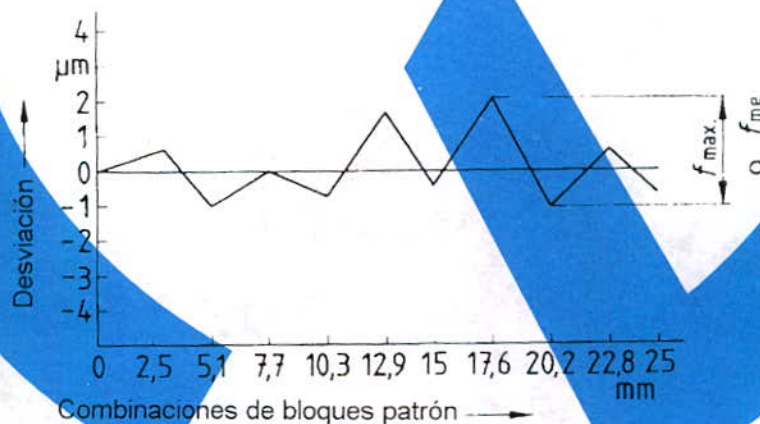


Figura 3. Diagrama del error permitido $f_{m\acute{a}x}$ o f_{me} para rangos de medición de 0 mm hasta 25 mm, que fue ajustado el valor inicial del rango de medición (ejemplo)

5.2 Error permitido del elemento de medición f_{me}

En los micrómetros para exteriores no se utiliza el elemento de medición solo. Por tanto, se puede prescindir de un ensayo de f_{me} .

5.3 Planitud de las superficies de medición

La planitud de las superficies de medición se ensaya con un plano óptico, en la que el número de líneas o anillos de interferencia sea pequeño en lo posible, o en forma de curvas cerradas.

Una zona marginal de máximo 0,4 mm queda excluida del ensayo.

5.4 Paralelismo de las superficies de medición

El paralelismo de las superficies de medición de los micrómetros para exteriores, con rangos medición de 0 – 25 mm, 25 mm – 50 mm, 50 mm – 75 mm y 75 mm – 100 mm, se puede ensayar utilizando tres o cuatro paralelas ópticas, cuya longitud difiera aproximadamente un tercio o un cuarto del paso del husillo de medición, de manera que el ensayo se pueda realizar en tres o cuatro posiciones de una vuelta completa del husillo. La paralela óptica se debe aplicar sobre las superficies de ensayo utilizando el trinquete. Moviéndola cuidadosamente la paralela óptica entre las superficies de medición, se obtiene el menor número posible de anillos o líneas visibles de interferencia sobre una superficie de medición, y luego se cuentan las líneas o anillos de interferencia que aparezcan en la cara opuesta. En ninguna de las dos superficies de medición se puede sobrepasar la cantidad de anillos o líneas de interferencia indicadas en la Tabla 1.

El ensayo de paralelismo de las superficies de medición se puede realizar también por otros medios, por ejemplo, por bloques patrón ó a través de un telescopio auto colimador óptico, en el que se debe tener en cuenta el efecto de la fuerza de medición faltante. Este procedimiento se emplea casi siempre en micrómetros para medidas exteriores, con valores iniciales del rango de medición superiores a 100 mm.

En el ensayo, se deja sin considerar una zona marginal de máximo 0,4 mm.

5.5 Deflexión

Para el ensayo de la deflexión permisible, se suspende el arco en posición vertical, en un punto cercano al husillo y se carga con una fuerza de 10 N cerca del tope fijo (véase Figura 4). La lectura en esta condición es comparada con la lectura sin carga y su diferencia no debe superar los valores reportados en la Tabla 1.

6 MARCADO

Los micrómetros de medición para exteriores que correspondan a esta norma deben estar marcado en forma legible y duradera y con:

- Valor de división de escala o resolución;
- Marca o nombre del fabricante;
- Rango de medición o rango de la indicación.

Sobre el micrómetro de medición debe quedar una superficie adecuada para marcas adicionales.

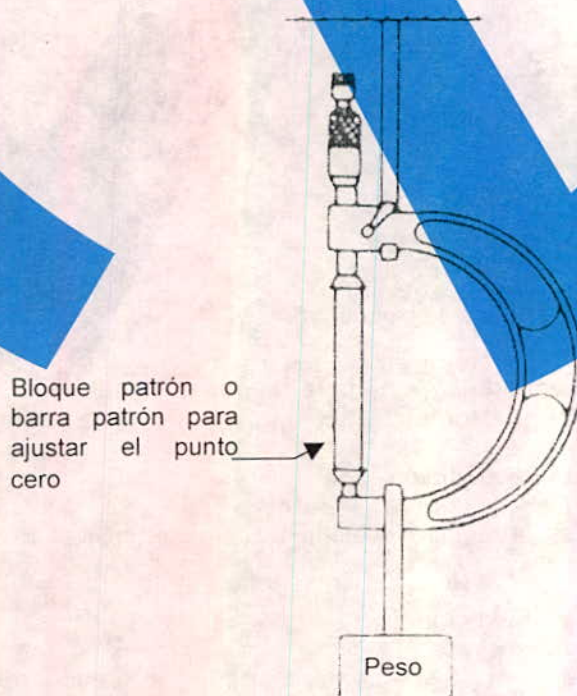


Figura 4.- Ensayo de deflexión

ANEXO A SUGERENCIAS DE EMPLEO

A.1 En lo posible, para obtener valores de medida confiables, se debe girar el husillo durante la medición, por medio del trinquete.

A.2 Para disminuir la influencia de la transferencia del calor proveniente de la mano, en lo posible, el micrómetro se debe sostener por el aislamiento.

A.3 De acuerdo con la frecuencia del empleo y las condiciones de uso, el micrómetro para medidas exteriores se debe someter a un ensayo, a intervalos regulares de tiempo, con el fin de detectar las señales de desgaste y problemas en el funcionamiento.

Los movimientos de retroceso en el husillo de medición son una indicación de suciedad en la rosca; la dificultad de movimiento en el husillo puede ser ocasionada también por defectos de coaxialidad entre la tuerca del husillo y la parte cilíndrica de guía en el arco de medición. Un atascamiento seguido de un aflojamiento durante una vuelta del husillo es una indicación de torceduras en el husillo y/o problemas de coaxialidad del tambor graduado y el cilindro (aquí aparecen marcas de rozamiento en la periferia del cilindro graduado).

A.4 Para micrómetros de medición para exteriores en los que pueda cambiar el valor de medición según la posición de uso, el fabricante debe estipular, de acuerdo al numeral 4.9, el ajuste para la lectura. Si en la práctica se emplea el micrómetro para exteriores en otra posición, debe efectuarse nuevamente el ajuste en la posición de empleo.

MODIFICACIONES

Con respecto a las ediciones de noviembre 1977 se introdujeron las siguientes modificaciones:

- a) Conceptos adaptados al DIN 863 Parte 2 y Parte 4.
- b) Se incluyeron identificaciones de normas.
- c) Se revisó la redacción de la norma.

ACLARACIONES

En cuanto a su contenido, esta norma coincide parcialmente con la norma internacional ISO 3611:

- E: Micrometer Callipers for External Measurement
- F: Micromètres d'extérieur.
- D: Bügelmeßschrauben

Diferencias importantes con respecto a la norma ISO:

- a) La norma ISO determina únicamente los errores permitidos de la indicación en la posición cero del husillo de medición e indica, en el Anexo A, una tabla con los errores permitidos de la indicación para cualquier punto del rango de medición, las que se deben observar si los errores permitidos de la indicación en la posición cero del husillo de medición no se sobrepasan. Sin embargo, no se consideró apropiado fijar en un anexo los requisitos más importantes en los micrómetros para exteriores. Por esta razón, se incluyeron en la Tabla 1 de esta norma los errores permitidos de la indicación en cualquier punto del rango de medición; los errores permitidos de la indicación en la posición cero del husillo de medición se eliminaron, puesto que se parte de la base de que un micrómetro para exteriores que ha sido ajustado correctamente, no debe mostrar desviaciones en su posición cero.
- b) Las tolerancias de paralelismo de las caras de medición indicadas en la norma ISO, bajo una fuerza de medición de 10 N en micrómetros para exteriores, desde tamaños de 100 mm y superiores, se consideraron como muy altas y se redujeron en la norma DIN.
- c) La tolerancia de planitud para las caras de medición lisas fue reducida en la norma DIN en relación con las indicadas en la norma ISO.

Estas desviaciones tienen en cuenta el deseo de la industria de incluir mayores exigencias en esta norma en comparación con la norma internacional ISO.

Algunas características de construcción, como por ejemplo, el paso del husillo de medición y datos sobre el tambor de la escala, se suministran con la adición "A escogencia del fabricante o por acuerdo".

Estas indicaciones le abren al fabricante la posibilidad de ofrecer en su catálogo las variantes constructivas citadas en este documento como productos conforme con la norma. Así, el usuario puede escoger el tipo de construcción adecuado a sus propósitos.

La denominación normalizada no basta, por tanto, como identificación para pedidos.

CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL DE PATENTES

G 01 B 3-18

DOCUMENTO DE REFERENCIA

DIN 863-1:1983, Micrometers, standard design micrometer callipers for external measurement, design characteristics, requirements, testing.

Participaron en la elaboración de esta norma las siguientes personas: Canini, Domenico; Rovelli, Giorgio; Tremus, Rolando; Carvajal, Luis; Pantoja, Laura; Aular, Freddy; Arvelo, Nelson; Carletti, Peraza, Manuel; Salazar, Pedro; Medina, Carlos.

Participaron en la revisión de esta norma las siguientes personas: García, Manuel; Carrillo, Cipriano; Rivero, Julio; De Carolis, Sergio.

COVENIN
2424:2000
(DIN 863-1:1983)
(1^{era} revisión)

CATEGORÍA
C

FONDONORMA

Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12
Telf. 575.41.11 Fax: 574.13.12
CARACAS

publicación de:



FONDONORMA

I.C.S: 17.040.30

ISBN: 980-06-2678-6

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS

Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.

Descriptores: Instrumento de medida, tornillo micrométrico.