



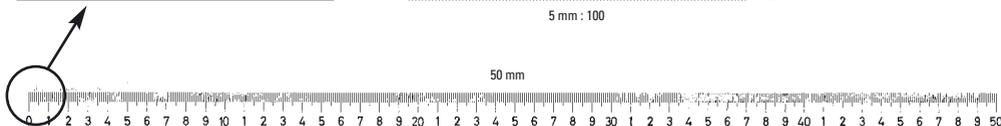
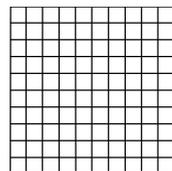
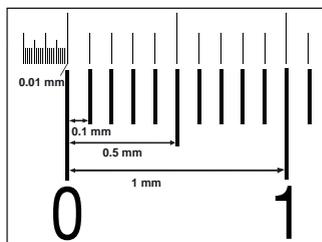
Medición

Manual de empleo

Accesorios para medición

- **Micrómetro de objeto (1) para calibrar**
- **Retículos con diferentes graduaciones (2) en mm y pulgadas**
- **Retículo con cuadrícula (3)**
- **Retículo con cruz reticular**

Longitudes	se miden con los retículos provistos de graduación, p.ej. 12mm:120 ó 5mm:100.
Recuentos	de las células, semillas, etc. contenidas en un área determinada pueden efectuarse con el retículo de cuadrícula.
Calibración	Mediante la calibración con el micrómetro de objeto se establece el valor de un intervalo del retículo con respecto al aumento del objeto.
Mediciones angulares	se efectúan utilizando el retículo con cruz reticular y la graduación angular de la platina giratoria de polarización.
Oculares	Sobre el modo de colocar el retículo en los oculares véase el manual de empleo del instrumento. Los equipos con retículo de medición requieren dos oculares ajustables para lograr un enfoque exacto.
Software para medición	Si utiliza su microscopio estereoscópico o macroscopio para hacer fotografías digitales, le recomendamos el software de archivado y gestión de imágenes Leica IM con el módulo Medición, que permite medir, rotular y marcar de modo interactivo.



Cuidados, limpieza



No utilice limpiadores abrasivos ni materiales que puedan arañar.

Siga las indicaciones sobre el cuidado del instrumento recogidas en el correspondiente manual de empleo.

- Cuando no esté utilizando los retículos y el micrómetro de objeto manténgalos dentro de los estuches originales.

No tendrá problemas limpiando con

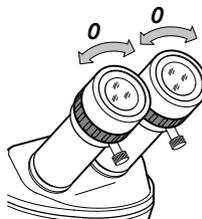
- un pincel de pelo suave, seco
- un fuelle
- toallitas de limpieza de óptica
- bastoncillos para los oídos
- paños finos, suaves, que no suelten pelusa: un paño húmedo para eliminar huellas dactilares; un paño impregnado en alcohol si hay mucha suciedad.

Ajustar las dioptrías y el retículo



Acomode los oculares a sus ojos tal y como se describe, de modo que observe con nitidez tanto el retículo como el objeto (sin efecto de paralaje).

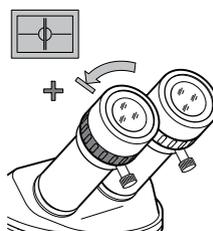
- Preparativos**
- ▶ Ajustar la distancia interpupilar, las anteojeras, la iluminación, etc. como se describe en el manual de empleo del instrumento.
 - ▶ Ajustar en ambos oculares «0» dioptrías.
 - ▶ Iluminar el campo visual sin objeto.



Regular el ocular con retículo

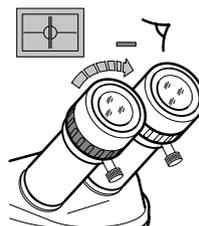
¡Sin mirar a través de los oculares!

- ▶ Girar hasta el tope el ocular con retículo en el sentido contrario a las agujas del reloj.



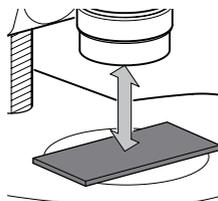
Mirar a través de los oculares

- ▶ Girar lentamente el ocular con retículo en el sentido de las agujas del reloj hasta ver nítidas las líneas.
- ¡No cambiar el ajuste del ocular con retículo!

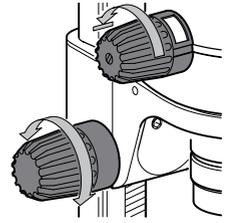


Enfocar un objeto de prueba

- ▶ Colocar debajo del objetivo un objeto de prueba (p.ej. el micrómetro de objeto).



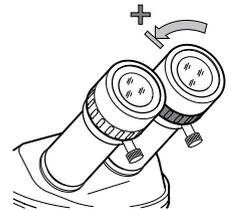
- ▶ Seleccionar el aumento mínimo.
- ▶ Observar el objeto a través del ocular con retículo y enfocarlo.
- ▶ Seleccionar el aumento máximo.
- ▶ Optimizar la nitidez con el mando de enfoque.



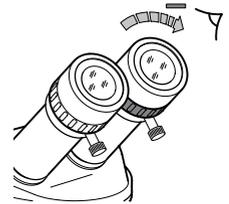
Regular el ocular sin retículo

¡Sin mirar a través de los oculares!

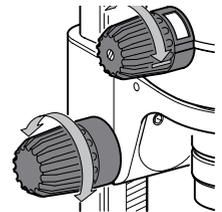
- ▶ Girar hasta el tope el ocular sin retículo en el sentido contrario a las agujas del reloj.



- ▶ Seleccionar el aumento mínimo.
- ▶ Observar el objeto a través del ocular sin retículo y girar lentamente el ocular en el sentido de las agujas del reloj hasta que el ojo vea nítido el objeto.



- ▶ Seleccionar el aumento máximo.
- ▶ Observar el objeto a través de ambos oculares.
- ▶ Si es necesario, reenfocar con el mando de enfoque.



Comprobar la ausencia de paralaje

- ▶ Mirar a través de los oculares y mover ligeramente la cabeza.
 - Al hacerlo no han de producirse desplazamientos relativos del retículo y del objeto, es decir, ambos han de permanecer enfocados en un mismo plano (sin paralaje). De no ser así, repetir el proceso.

Calibrar el retículo

¿Por qué hay que calibrar? El retículo sólo es ampliado por el ocular. Sin embargo, el aumento total del objeto depende del objetivo, del cambiador de aumentos, del ocular y, en caso de utilizar un tubo complementario (p.ej. iluminación episcópica coaxial), también de éste. Por eso cambia al modificar cualquiera de esos factores.

Mediante la calibración con el micrómetro de objeto se establece el valor de un intervalo del retículo con respecto al aumento del objeto. Sólo cuando se ha determinado el valor de calibración pueden establecerse las dimensiones verdaderas de un objeto.

No es necesario calibrar ... cuando sólo se efectúan mediciones relativas o comparación de dimensiones.

Hay que calibrar ... cuando se requieren valores de medición absolutos.

Calibrar una sola vez Hay que determinar el valor de calibración una única vez para cada combinación de óptica y aumento que se utilice. Anotar en una tabla los correspondientes valores de calibración (ver ejemplo en pág. 12).

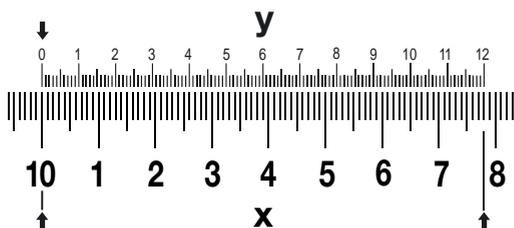
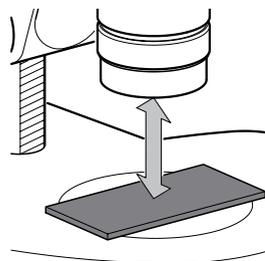
Posición fija del zoom En instrumentos con posiciones enclavables del zoom (Leica MZ6, MZ7_s, MZ9_s, etc.) o con limitadores ajustables del rango del zoom (modelos Leica S6) es posible reproducir en cualquier momento y con exactitud los aumentos determinados (véase el manual de empleo del microscopio estereoscópico).



En instrumentos con cambiador de aumentos mediante zoom sin posiciones enclavables pueden producirse imprecisiones al volver a un determinado aumento. Así pues, si se requiere una elevada precisión en la medición, habrá que calibrar tras cada cambio de aumentos.

Calibrar

- ▶ Colocar el micrómetro de objeto sobre la placa de la platina y enfocarlo.
- ▶ Seleccionar el aumento con el que se quiera medir después.
- ▶ Ajustar el retículo de ocular y el micrómetro de objeto sin que haya paralaje entre ellos (v. pág. 4).



- ▶ Situar el micrómetro de objeto (X) próximo y paralelo al retículo de ocular (Y).
- ▶ Hacer coincidir en un punto ambas graduaciones.

En el ejemplo: 0 y 10

- ▶ Contar cuántos mm (pulgadas) del micrómetro de objeto (X) equivalen a un determinado número de intervalos del retículo de ocular (Y).

En el ejemplo:

**7,8mm del micrómetro equivalen a
120 intervalos del retículo**

- ▶ Determinar el valor de calibración con la fórmula siguiente y anotarlo.

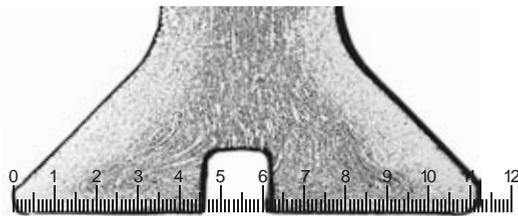
Fórmula de calibración

- X** Micrómetro de objeto: número de mm (pulgadas)
- Y** Retículo de ocular: número de intervalos

$$\frac{X}{Y} \text{ mm (pulgadas)} = \text{valor de calibración mm (pulgadas)}$$

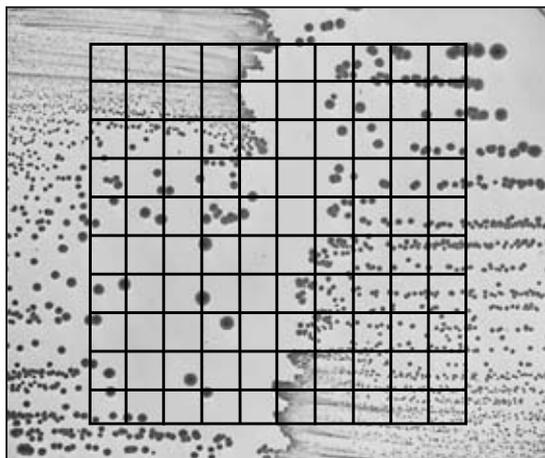
Medición, recuentos

Medir longitudes



- ▶ Retirar el micrómetro y enfocar el objeto a medir.
- ▶ Contar el número de intervalos del retículo que corresponden al tramo que se desea medir.
- ▶ Multiplicar el número de intervalos por el valor de calibración.
El resultado es la longitud absoluta del tramo medido, en mm (pulgadas).

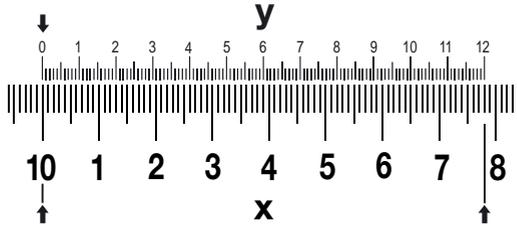
Efectuar recuentos



- ▶ Retirar el micrómetro y enfocar el objeto a medir.
- ▶ Contar el número de partículas (células) contenidas en un área determinada.
- El área puede estar formada por varios cuadrados.

Ejemplos

1. Graduación 12mm:120



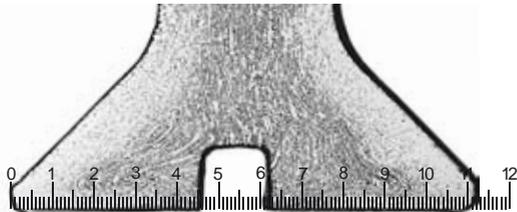
Micrómetro de
objeto con
graduación de
0,1mm

Calibración

7,8mm del micrómetro (X)

\cong 120 intervalos del retículo de ocular (Y)

$$\frac{7,8}{120} \text{ mm} = 0,065 \text{ mm} = \text{valor de calibración}$$



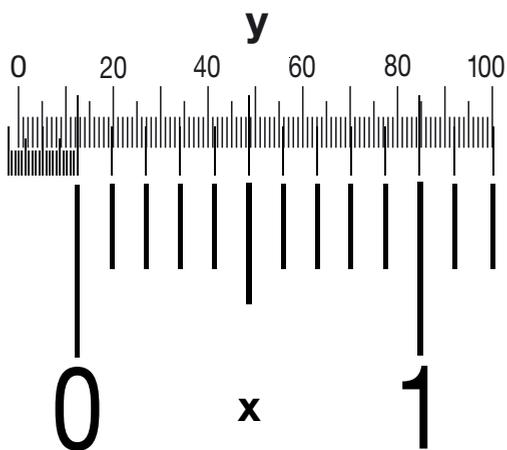
Medición

Intervalos del retículo de ocular: 112

Resultado:

112 intervalos \times 0,065mm = 7,3mm = longitud del tramo medido

2. Graduación 5mm:100



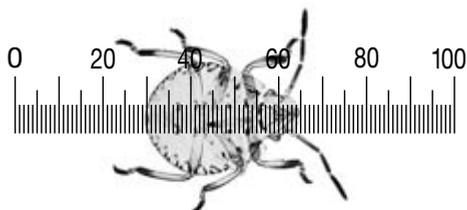
**Micrómetro de
objeto con
graduación de
0,1mm**

Calibración

1,37mm del micrómetro (X)

≅ 100 intervalos del retículo de ocular (Y)

$$\frac{1,37}{100} \text{ mm} = 0,014\text{mm} = \text{valor de calibración}$$



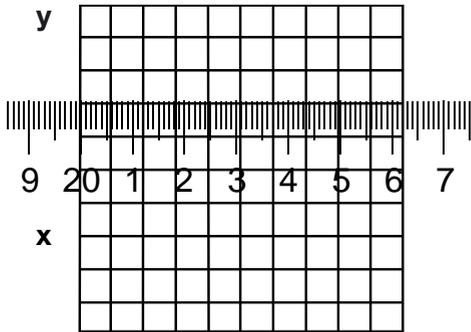
Medición

Intervalos del retículo de ocular: 34

Resultado:

34 intervalos \times 0,014mm = 0,47mm = longitud
del tramo medido

3. Cuadrícula $100 \times 1\text{mm}^2$

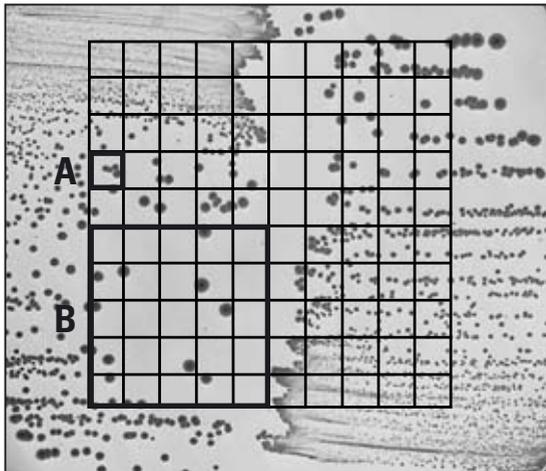


Calibración

6,2mm del micrómetro (X)

\cong 10 intervalos del retículo de ocular (Y)

$$\frac{6,2}{10} \text{ mm} = 0,62\text{mm} = \text{valor de calibración}$$



Recuento

Area del cuadrado resaltado A: $0,38\text{mm}^2$

Resultado: 4 células por $0,38\text{mm}^2$

Area del cuadrado resaltado B: $9,5\text{mm}^2$

Resultado: 16 células por $9,5\text{mm}^2$

Tabla

Calibrar

1. Enfocar el micrómetro de objeto.
2. Contar:

_____ **Número de mm (pulgadas) del micrómetro (X)**

÷

_____ **Número de intervalos del retículo de ocular (Y)**

3. Calcular el valor de calibración (un intervalo del retículo):

$$\frac{X}{Y} = \text{_____ mm (pulgadas) Valor de calibración}$$

Medir

4. Enfocar el objeto en lugar del micrómetro.
5. Contar y calcular:

_____ **Número de intervalos del retículo de ocular**

×

_____ **Valor de calibración mm (pulgadas) = _____ Longitud del tramo medido mm (pulgadas)**

Instrumento	Posición del cambiador de aumentos	Objetivo	Factor del tubo	Oculares	Retículo	Valor de calibración

Los datos técnicos, ilustraciones y descripciones no son vinculantes y pueden ser modificados sin previo aviso.
 © Leica Microsystems Ltd. • CH-9435 Heerbrugg (Switzerland) 2001 • Impreso en papel libre de cloro y alto contenido de fibras recicladas.
 Núm. Art. de las publicaciones en: español **MZ-Z75-0es** • inglés **MZ-Z75-0en** • alemán **MZ-Z75-0de** • francés **MZ-Z75-0fr** • Impreso en Suiza – V.2004 – RDV