

Pie de Rey - Calibre

Definición:

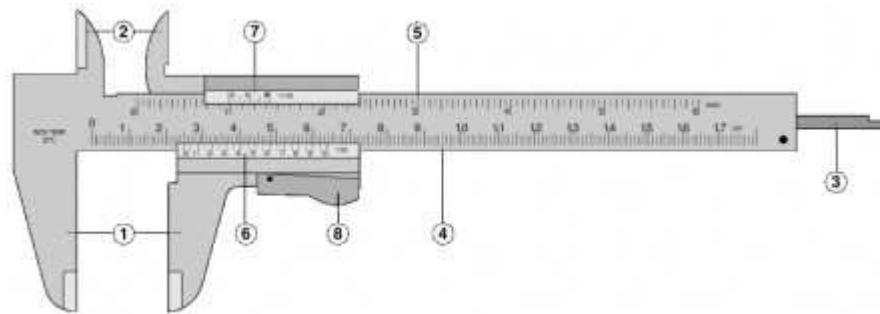
El **calibre**, también denominado **cartabón de corredera** o **pie de rey**, es un instrumento para medir dimensiones de objetos relativamente pequeños, **desde** centímetros hasta fracciones de milímetros ($1/10$ de milímetro, $1/20$ de milímetro, $1/50$ de milímetro). En la escala de las pulgadas tiene divisiones equivalentes a $1/16$ de pulgada, y, en su nonio, de $1/128$ de pulgadas.

Consta de una "regla" con una escuadra en un extremo, sobre la cual se desliza otra destinada a indicar la medida en una escala. Permite apreciar longitudes de $1/10$, $1/20$ y $1/50$ de milímetro utilizando el nonio.

Mediante piezas especiales en la parte superior y en su extremo, permite medir dimensiones internas y profundidades.

Posee dos escalas: la inferior milimétrica y la superior en pulgadas.

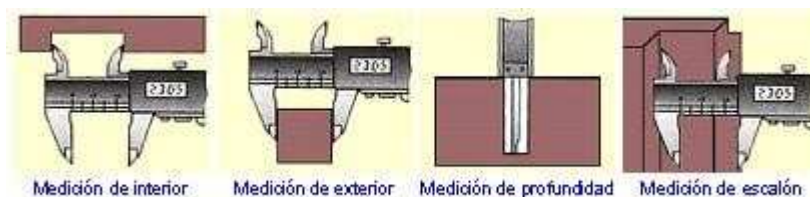
Componentes:



1. Mordazas para medidas externas.
2. Mordazas para medidas internas.
3. Coliza para medida de profundidades.
4. Escala con divisiones en centímetros y milímetros.
5. Escala con divisiones en pulgadas y fracciones de pulgada.
6. Nonio para la lectura de las fracciones de milímetros en que esté dividido.
7. Nonio para la lectura de las fracciones de pulgada en que esté dividido.
8. Botón de deslizamiento y freno.

Aplicación:

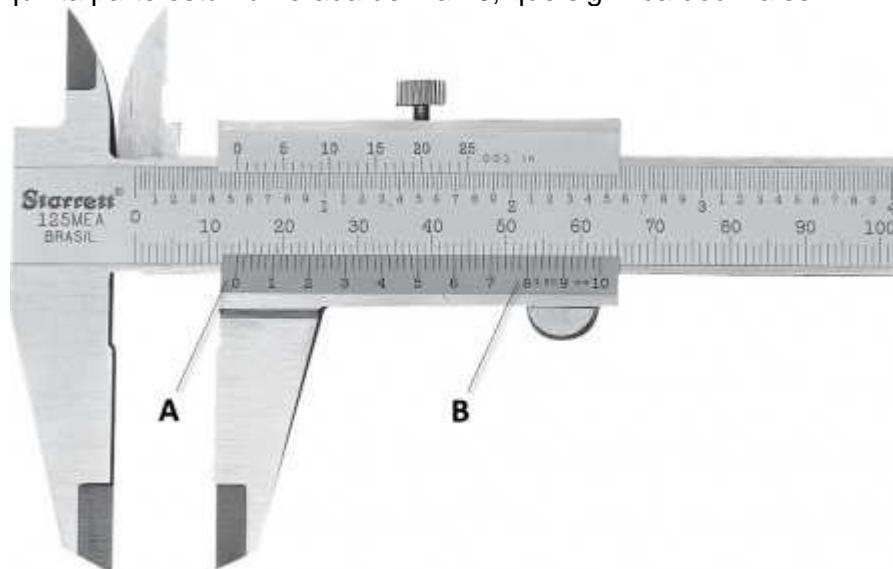
Calibre de precisión utilizado en mecánica por lo general, que se emplea para la medición de piezas que deben ser fabricadas con la tolerancia mínima posible. Las medidas que toma pueden ser las de exteriores, interiores y de profundidad.



Modo de uso:

Como leer un Calibre (en milímetros).

La regla del instrumento es graduada en 1mm. La escala del nonio está dividida en 50 partes de 0,02mm y cada quinta parte está numerada de 1 a 10, que significa decimales.



Examinando el ejemplo de arriba constatamos que el cero de la escala móvil “pasó” de la graduación 13mm. Recorriendo con los ojos la extensión de la escala móvil vemos que la graduación que coincide con una graduación cualquiera de la escala fija es de 72 (primera graduación no numerada después del 7), por lo tanto, debemos agregar a los 13mm, 0,72mm, totalizando 13,72mm que es la lectura del calibre.

El principio del nonio también se aplica en las lecturas en pulgadas y tanto en la división de fracciones ordinarias como en fracciones decimales.

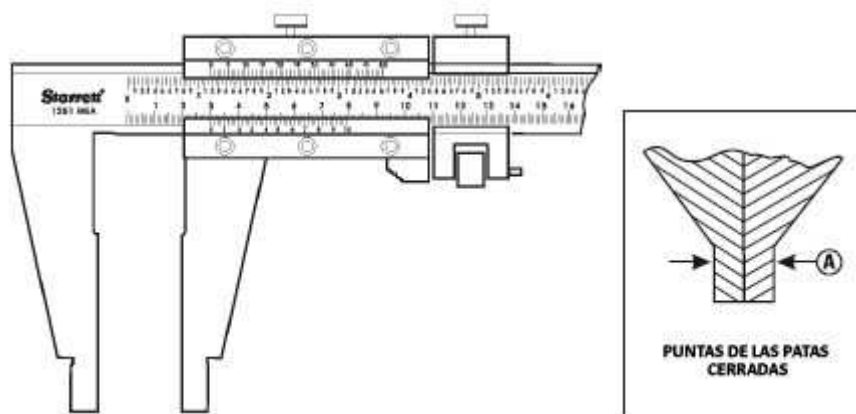
A-..... 13 , 00

B-..... 0 , 72

13,72 mm es su medida

Mediciones de Interiores y Exteriores

Si usted está usando un calibre Pie de Rey tipo universal, la medición de interiores se realiza utilizando patas superiores.



La medida mínima “A” es 10mm (0,394”) para el rango de 300mm (12”) y 20mm (0,787”) para las franjas de 50mm (2”), 600mm (24”) y 1000mm (40”).

Lecturas:

Existen en el mercado calibres de pie de rey de tres tipos, los de lectura grabada directa, los de lectura con reloj analógico y los de lectura digital.



Lectura analógica



Lectura directa



Lectura digital

Calibración:

Método de calibración manual:

- Elementos necesarios para la calibración:
 - *Caja de bloques patrones.
 - *Anillos patrones o micrómetro de exterior con resolución 0.001 (previamente calibrado)
 - *Mármol de referencia
- Acondicionamiento del calibre:
 - *Limpiar el calibre correctamente.
 - *Verificar que no presente golpes.
 - *Cerrar las mandíbulas y verificar que no permita el pasaje de luz entre ellas.
- Método de calibración propiamente dicho:

Un método de calibración muy efectivo puede ser el siguiente:

- Mandíbulas de exteriores:

Definir 11 puntos en la escala total del calibre. Es fundamental que se cuente con el punto inicial y el punto final del rango (1 punto para el inicial y 1 punto para el final). Los 9 puntos restantes deberán estar equidistantes en el resto de la escala del calibre.

Armado de pilas de bloques patrones para poder formar cada punto de medida y controlar con el calibre.

Registrar la medida tomada y realizar 3 repeticiones como mínimo. Cada medida con sus repeticiones y sus promedios deberá ser registrada.

El procedimiento de aceptación será tenido en cuenta por el personal de metrología autorizado en base a las normativas utilizadas por la empresa.

- Mandíbulas de interiores:

Una vez controladas (y aceptadas) las mandíbulas de exteriores se deberá proceder a controlar las de interiores.

Ya sabiendo que las mandíbulas de exteriores han sido aprobadas, las de interiores serán controladas en 5 puntos equidistantes (en caso de no contar con el micrómetro milesimal, estaremos sujetos a controlar el calibre con los anillos de referencia que tengamos eligiendo 5 a criterio).

- Coliza de profundidad:

Una vez controladas (y aceptadas) las mandíbulas de interiores, procederemos a medir en 1 punto cualquiera del recorrido con 3 repeticiones.

Colocar sobre el mármol un bloque patrón de manera vertical donde apoyará el calibre para luego deslizar el vástago hasta tocar el mármol.

Dentro del registro de calibración se deberá tener en cuenta la incertidumbre de la medición (Todo lo referido a incertidumbre será detallado más adelante ya que es un tema de características particulares y muy complejas).

Atención: El procedimiento de calibración mencionado es sólo un ejemplo que puede ser aplicable en caso de no contar con normativas ni procedimientos de calibración.

Ventajas y desventajas de los calibres pie de rey:

- Ventajas:

*De uso fácil y rápido

*De diversas formas y tamaños para cualquier necesidad

*Fácil de trasladar

*Los calibres mecánicos presentan buena durabilidad (resistentes frente a golpes y desgaste)

*Muy recomendable en relación precio-calidad

- Desventajas

*Inferior en rendimiento frente a un micrómetro. Esto se debe a “La máxima exactitud puede obtenerse únicamente cuando el eje del instrumento está alineado con el eje de la pieza que está siendo medida” Ernst Abbe (1890).

*Requiere de elementos costosos para su calibración.

*Los calibres digitales tienen menor durabilidad (por golpes o por ser mojados con alguna sustancia).

MICROMETRO

DEFINICIÓN:

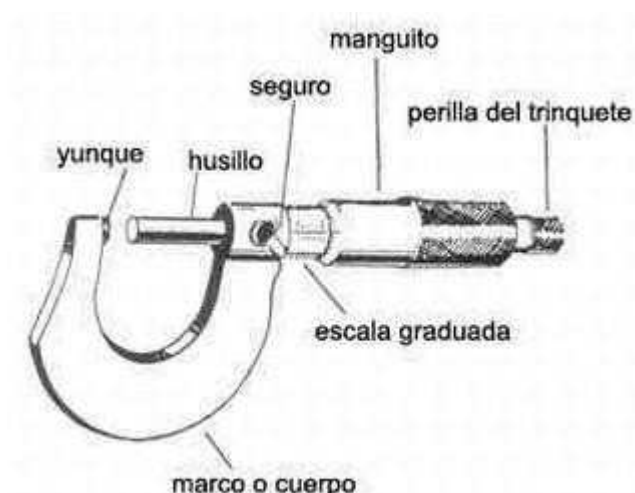
El **micrómetro** (del griego *micros*, pequeño, y *metros*, medición), también llamado **Tornillo de Palmer**, es un instrumento de medición cuyo funcionamiento está basado en el tornillo micrométrico y que sirve para medir las dimensiones de un objeto con alta precisión, del orden de centésimas de milímetros (0,01 mm) y de milésimas de milímetros (0,001mm)

Para ello cuenta con 2 puntas que se aproximan entre sí mediante un tornillo de rosca fina, el cual tiene grabado en su contorno una escala. La escala puede incluir un nonio. La máxima longitud de medida del micrómetro de exteriores es de 25 mm, por lo que es necesario disponer de un micrómetro para cada campo de medidas que se quieran tomar (0-25 mm), (25-50 mm), (50-75 mm), etc.

Frecuentemente el micrómetro también incluye una manera de limitar la torsión máxima del tornillo, dado que la rosca muy fina hace difícil notar fuerzas capaces de causar deterioro de la precisión del instrumento.

Componentes:

Micrómetro de exteriores:



I. Precauciones al medir

Verificar la limpieza del micrómetro:

El mantenimiento adecuado del micrómetro es esencial, antes de guardarlo, no deje de limpiar las superficies del husillo, yunque, y otras partes, removiendo el sudor, polvo y manchas de aceite, después aplique aceite *anticorrosivo*.

No olvide limpiar perfectamente las caras de medición del husillo y el yunque, o no obtendrá mediciones exactas. Para efectuar las mediciones correctamente, es esencial que el objeto a medir se limpie perfectamente del aceite y polvo acumulados.

Utilice el micrómetro adecuadamente:

Para el manejo adecuado del micrómetro, sostenga la mitad del cuerpo en la mano izquierda, y el manguito o trinquete (también conocido como embrague) en la mano derecha, mantenga la mano fuera del borde del yunque.

II. Método correcto para sujetar el micrómetro con las manos

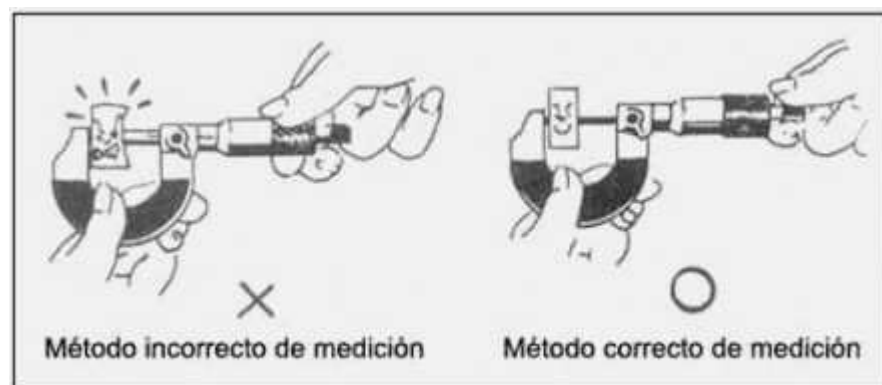
Algunos cuerpos de los micrómetros están provistos con aisladores de calor, si se usa un cuerpo de éstos, sosténgalo por la parte aislada, y el calor de la mano no afectará al instrumento.

El trinquete es para asegurar que se aplica una presión de medición apropiada al objeto que se está midiendo mientras se toma la lectura.

Inmediatamente antes de que el husillo entre en contacto con el objeto, gire el trinquete suavemente, con los dedos. Cuando el husillo haya tocado el objeto de tres a cuatro vueltas ligeras al trinquete a una velocidad uniforme (el husillo puede dar 1.5 o 2 vueltas libres). Hecho esto, se ha aplicado una presión adecuada al objeto que se está midiendo.



Si acerca la superficie del objeto directamente girando el manguito, el husillo podría aplicar una presión excesiva de medición al objeto y será errónea la medición.



Cuando la medición esté completa, despegue el husillo de la superficie del objeto girando el trinquete en dirección opuesta.

Como usar el micrómetro del tipo de freno de fricción:

Antes de que el husillo encuentre el objeto que se va a medir, gire suavemente y ponga el husillo en contacto con el objeto. Después del contacto gire tres o cuatro vueltas el manguito. Hecho esto, se ha aplicado una presión de medición adecuada al objeto que se está midiendo.

III. Asegure el contacto correcto entre el micrómetro y el objeto.

Es esencial poner el micrómetro en contacto correcto con el objeto a medir. Use el micrómetro en ángulo recto (90°) con las superficies a medir.

Métodos de medición

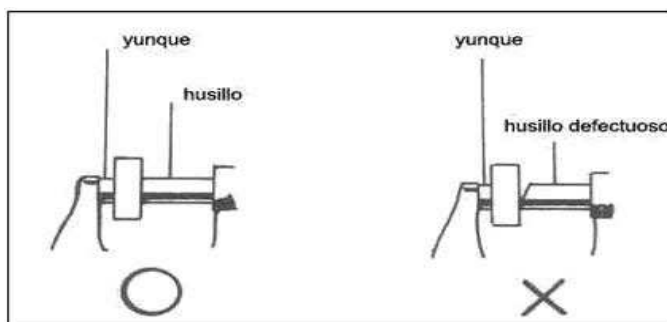
Cuando se mide un objeto cilíndrico, es una buena práctica tomar la medición dos veces; cuando se mide por segunda vez, gire el objeto 90°. Nolevante el micrómetro con el objeto sostenido entre el husillo y el yunque.

No levante un objeto con el micrómetro

No gire el manguito hasta el límite de su rotación, no gire el cuerpo mientras sostiene el manguito.

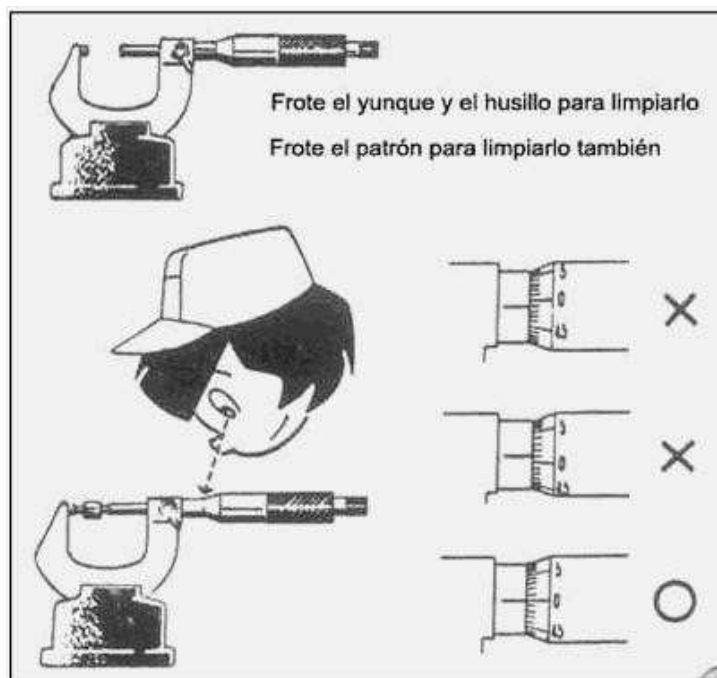
IV. Verifique que el cero esté alineado

Cuando el micrómetro se usa constantemente o de una manera inadecuada, el punto cero del micrómetro puede desalinearse. Si el instrumento sufre una caída o algún golpe fuerte, el paralelismo y la lisura del husillo y el yunque, algunas veces se desajustan y el movimiento del husillo es anormal.



Paralelismo de las superficies de medición

- 1) El husillo debe moverse libremente.
- 2) El paralelismo y la lisura de las superficies de medición en el yunque deben ser correctas.
- 3) El punto cero debe estar en posición .



V. Como corregir el punto cero

Método I)

Cuando la graduación cero está desalineada.

- 1) Fije el husillo con el seguro (deje el husillo separado del yunque)

- 2) Inserte la llave con que viene equipado el micrómetro en el agujero de la escala graduada.
- 3) Gire la escala graduada para prolongarla y corregir la desviación de la graduación.
- 4) Verifique la posición cero otra vez, para ver si está en su posición.

Método II)

Cuando la graduación cero está desalineada dos graduaciones o más.

- 1) Fije el husillo con el seguro (deje el husillo separado del yunque)
- 2) Inserte la llave con que viene equipado el micrómetro en el agujero del trinquete, sostenga el manguito, gírelo del trinquete, sostenga el manguito, gírelo en sentido contrario a las manecillas del reloj.
- 3) Empuje el manguito hacia afuera (hacia el trinquete), y se moverá libremente, relocalice el manguito a la longitud necesaria para corregir el punto cero.
- 4) Atornille toda la rosca del trinquete y apriételo con la llave.
- 5) Verifique el punto cero otra vez, y si la graduación cero está desalineada, corrijala de acuerdo al método I.

Lectura del micrómetro

Todos los tornillos micrométricos empleados en el sistema métrico decimal tienen una longitud de 25 mm, con un paso de rosca de 0,5 mm, de modo que girando el tambor una vuelta completa el palpador avanza o retrocede 0,5 mm.

El micrómetro tiene una escala longitudinal, línea longitudinal que sirve de fiel, que en su parte superior presenta las divisiones de milímetros enteros y en la inferior las de los medios milímetros, cuando el tambor gira deja ver estas divisiones.

En la superficie del tambor tiene grabado en toda su circunferencia 50 divisiones iguales, indicando la fracción de vuelta que ha realizado. Una división equivale a 0,01 mm.

Para realizar una lectura, nos fijamos en la escala longitudinal, sabiendo así la medida con una apreciación de 0,5 mm, el exceso sobre esta medida se ve en la escala del tambor con una precisión de 0,01 mm.

En la fotografía se ve un micrómetro donde en la parte superior de la escala longitudinal se ve la división de 5 mm, en la parte inferior de esta escala se aprecia la división del medio milímetro. En la escala del tambor la división 28 coincide con la línea central de la escala longitudinal, luego la medida realizada por el micrómetro es: $5 + 0,5 + 0,28 = 5,78$.



Una variante de micrómetro un poco más sofisticado, además de las dos escalas anteriores tiene un nonio, en la fotografía, puede verse en detalle las escalas de este modelo, la escala longitudinal presenta las divisiones de los milímetros y de los medios milímetro en el lado inferior de la línea del fiel, la escala del tambor tiene 50 divisiones, y sobre la línea del fiel presenta una escala nonio de 10 divisiones numerada cada dos, la división de referencia del nonio es la línea longitudinal del fiel.

En la imagen, la tercera división del nonio coincide con una división de la escala del tambor, lo que indica que la medida excede en $\frac{3}{10}$ de las unidades del tambor.

Esto es, en este micrómetro se aprecia: en la escala longitudinal la división de 5 mm, la subdivisión de medio milímetro, en el tambor la línea longitudinal del fiel coincide por defecto con la división 28, y en el nonio su tercera división esta alineada con una división del tambor, luego la medida es: $5 + 0,5 + 0,28 + 0,003 = 5,783$

El principio de funcionamiento del micrómetro es el tornillo, que realizando un giro más o menos amplio da lugar a un pequeño avance, y las distintas escalas, una regla, un tambor y un nonio, permiten además un alto grado de apreciación, como se puede ver: