



INSTRUMENTOS DE MEDIDA MECÁNICOS

J.C. Jiménez Sáez
S. Ramírez de la Piscina Millán
U.D. Física I
Departamento de Física Aplicada a las Ingenierías Aeronáutica y Naval



OBJETIVOS

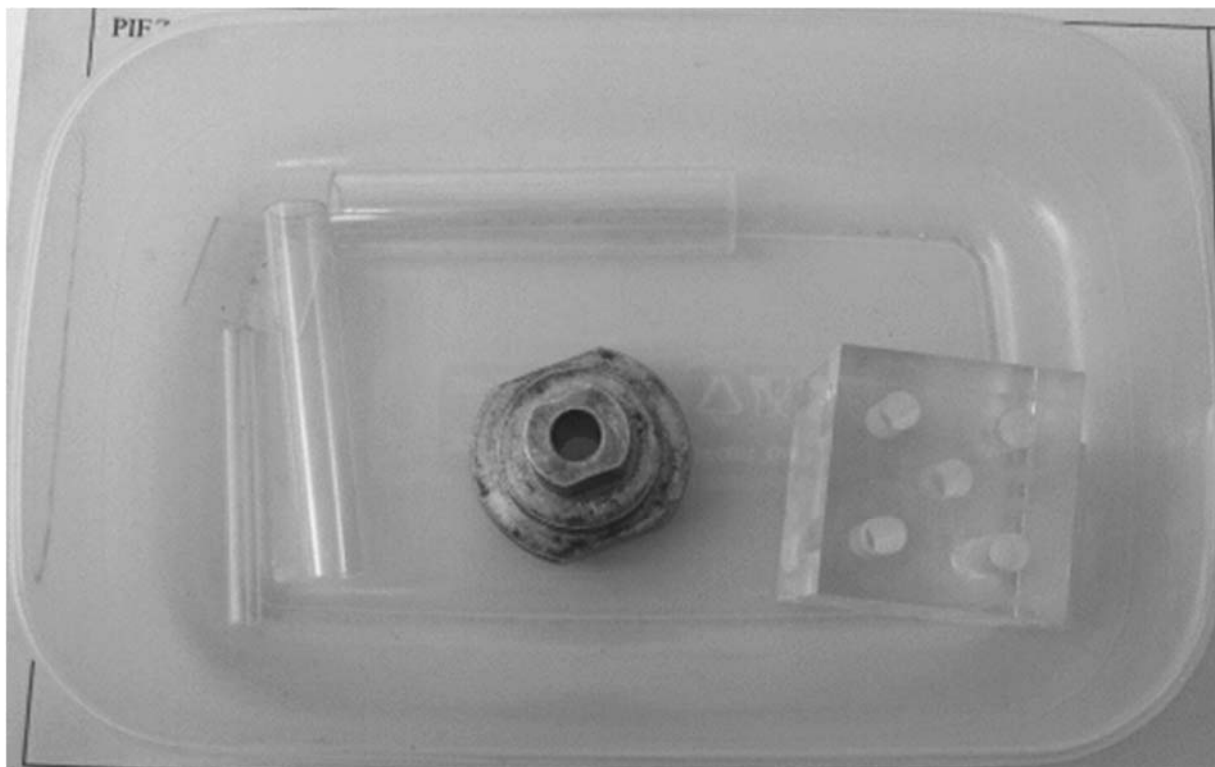
- MEDIDAS DIRECTAS E INDIRECTAS
- MEDIDA DE LONGITUDES: CALIBRE Y PÁLMER
- EXPRESIÓN CORRECTA, EN MEDIDAS INDIRECTAS, DE RESULTADO Y ERROR

J.C. Jiménez Sáez
S. Ramírez de la Piscina Millán
U.D. Física I
Departamento de Física Aplicada a las Ingenierías Aeronáutica y Naval





MATERIAL

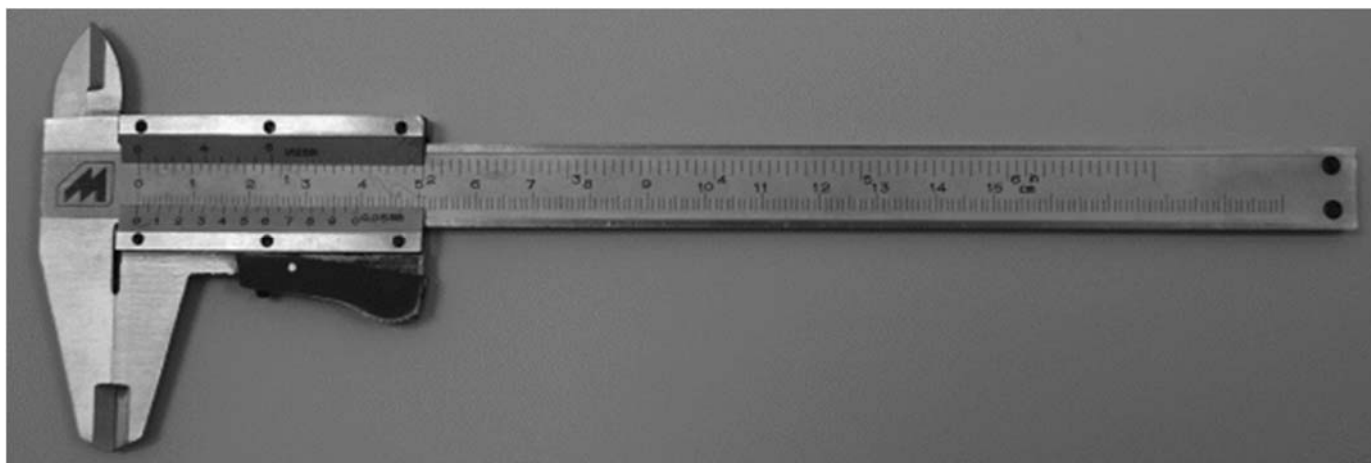


J.C. Jiménez Sáez
S. Ramírez de la Piscina Millán
U.D. Física I
Departamento de Física Aplicada a las Ingenierías Aeronáutica y Naval

3/30



CALIBRE



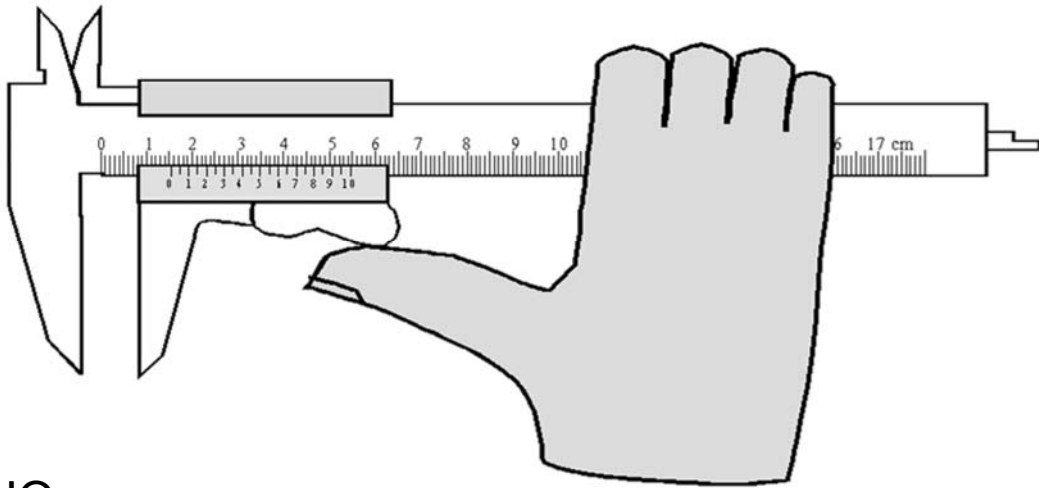
J.C. Jiménez Sáez
S. Ramírez de la Piscina Millán
U.D. Física I
Departamento de Física Aplicada a las Ingenierías Aeronáutica y Naval

4/30





CALIBRE



MANEJO:

SE SUJETA CON LA MANO COMO SE INDICA.

CON EL PULGAR SE PRESIONA EL FRENO Y DE FORMA SIMULTÁNEA SE DESPLAZA LA REGLA MÓVIL

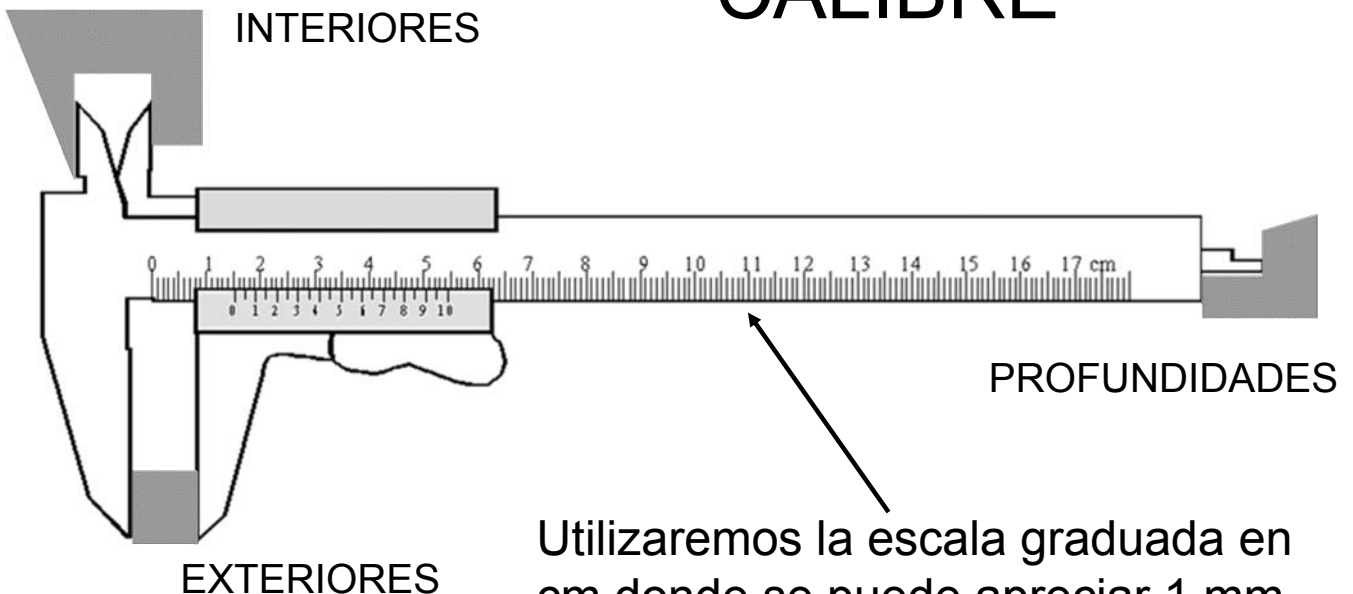
J.C. Jiménez Sáez
S. Ramírez de la Piscina Millán
U.D. Física I
Departamento de Física Aplicada a las Ingenierías Aeronáutica y Naval

5/30



SE PUEDEN MEDIR:

CALIBRE



Utilizaremos la escala graduada en cm donde se puede apreciar 1 mm

J.C. Jiménez Sáez
S. Ramírez de la Piscina Millán
U.D. Física I
Departamento de Física Aplicada a las Ingenierías Aeronáutica y Naval

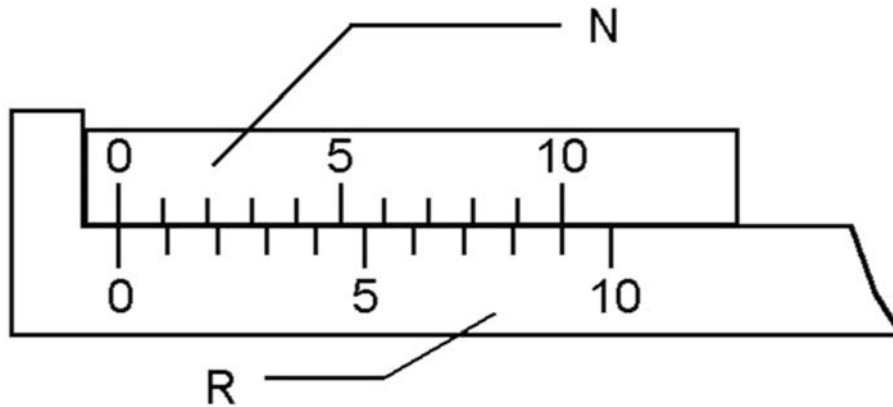
6/30





NONIUS

Sobre una regla R graduada puede deslizarse otra regla N denominada nonius cuya longitud total es de 9 divisiones de la regla R, dividida en 10 partes.



Si la regla R está graduada en milímetros, el nonius abarca una longitud de 9 mm y está dividido en 10 partes iguales.

Así cada división del nonius mide 0,9 mm

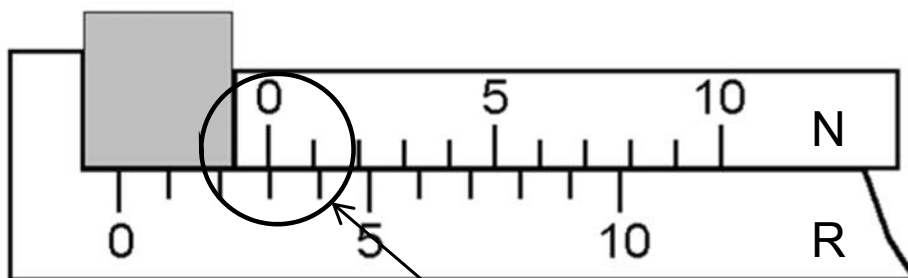
J.C. Jiménez Sáez
S. Ramírez de la Piscina Millán
U.D. Física I
Departamento de Física Aplicada a las Ingenierías Aeronáutica y Naval

7/30



NONIUS

Medida cuando el cero del nonius coincide exactamente con una marca de la regla



En este caso, la marca de la regla R que coincide con el cero del nonius N nos indica la longitud de la pieza.

La lectura de la medida será de 3,0 mm

J.C. Jiménez Sáez
S. Ramírez de la Piscina Millán
U.D. Física I
Departamento de Física Aplicada a las Ingenierías Aeronáutica y Naval

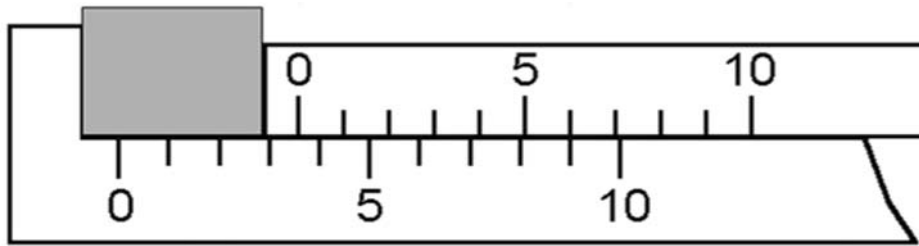
8/30





NONIUS

Medida con el cero del nonius NO coincidiendo exactamente con una marca de la regla



Si el cero del nonius estuviese desplazado 0,1 mm a la derecha de la marca 3 mm de la regla coincidirían la primera marca del nonius con la marca 4 mm de la regla.

Si estuviese desplazado 0,2 mm, coincidirían la segunda marca del nonius con la marca 5 mm de la regla, y así sucesivamente.

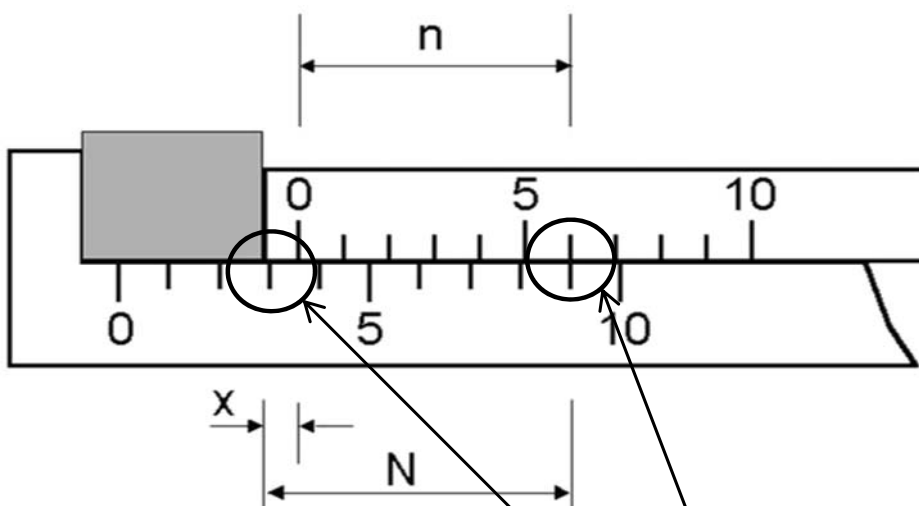
Esto se debe a que las divisiones del nonius son 9/10 de las de la regla.

J.C. Jiménez Sáez
S. Ramírez de la Piscina Millán
U.D. Física I
Departamento de Física Aplicada a las Ingenierías Aeronáutica y Naval

9/30



NONIUS



En general, si la marca n del nonius coincide con una de la regla, la longitud x que debemos añadir a los 3 mm cumple

$$(1\text{ mm}) \cdot N = x + (0,9\text{ mm}) \cdot n$$

y como el número de marcas en la regla $N = n$ se obtiene

$$x = N (1 - 0,9) = 0,1 \cdot N \text{ mm}$$

La lectura de la medida será de 3,6 mm

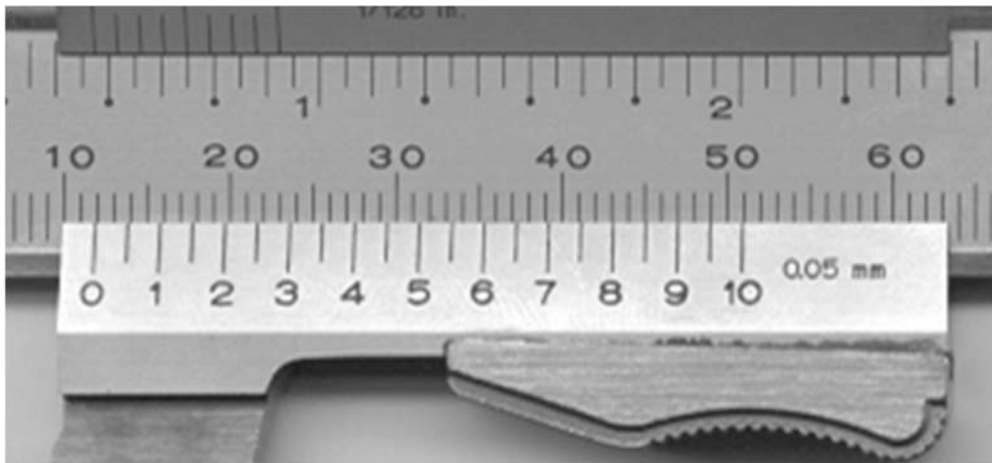
J.C. Jiménez Sáez
S. Ramírez de la Piscina Millán
U.D. Física I
Departamento de Física Aplicada a las Ingenierías Aeronáutica y Naval

10/30





APRECIACIÓN DEL NONIUS



$$1 \text{ mm} / 20 \text{ divisiones} \longleftrightarrow 1/20 \text{ mm} = 0,05 \text{ mm}$$

J.C. Jiménez Sáez
S. Ramírez de la Piscina Millán
U.D. Física I
Departamento de Física Aplicada a las Ingenierías Aeronáutica y Naval

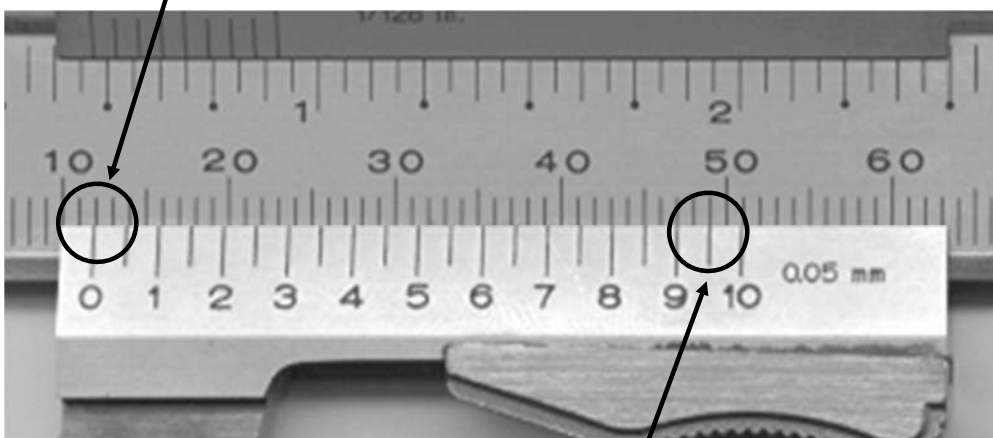
11/30



MEDIDAS CON EL CALIBRE



NÚMERO ENTERO DE mm: Lo marca el CERO del nonius (11 mm)



CENTÉSIMAS de mm (DE 5 EN 5):

Lo marca la primera división COINCIDENTE de una marca del nonius con una de la regla (95)

LECTURA: 11,95 mm

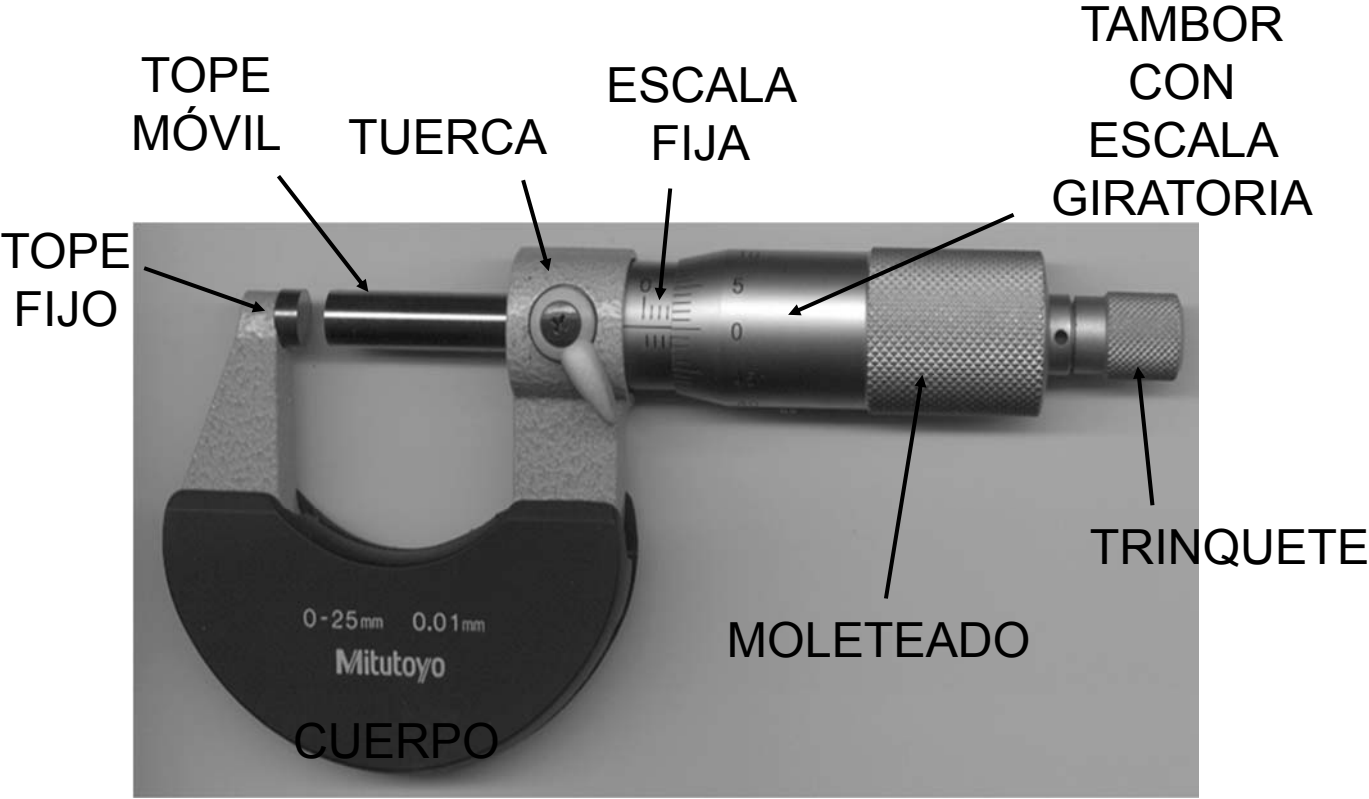
J.C. Jiménez Sáez
S. Ramírez de la Piscina Millán
U.D. Física I
Departamento de Física Aplicada a las Ingenierías Aeronáutica y Naval

12/30





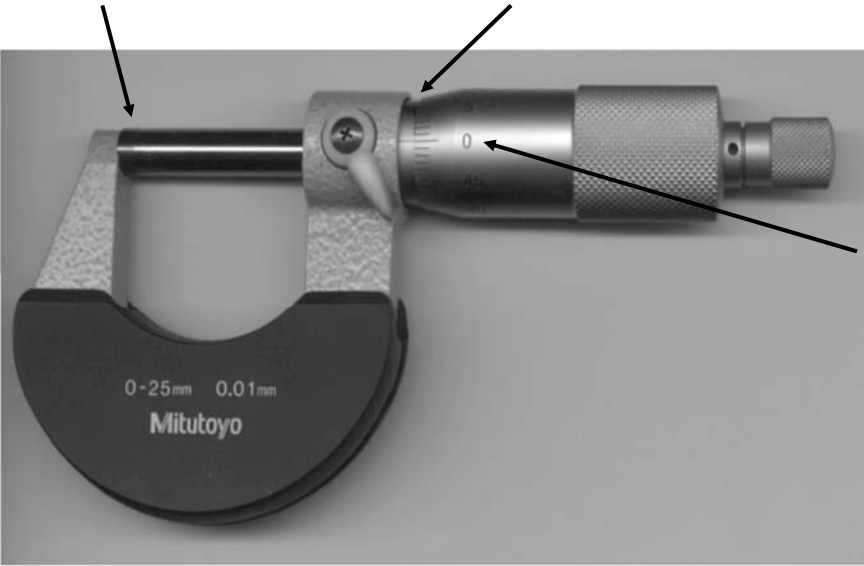
PÁLMER



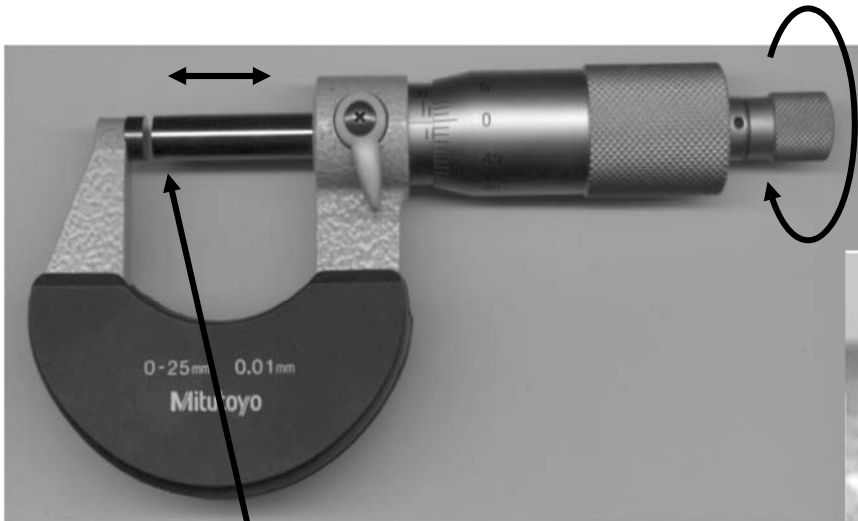
MEDIDAS CON EL PÁLMER



TOPES JUNTOS → TAMBOR CUBRE LA ESCALA FIJA



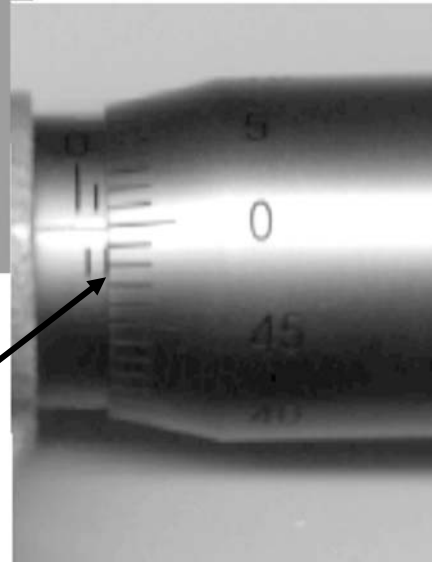
MEDIDAS CON EL PÁLMER



CADA VUELTA
COMPLETA DEL
TAMBOR

HACE AVANZAR O
RETROCEDER 0,5 mm
AL TOPE MÓVIL

Y SE VE EN LA
ESCALA FIJA

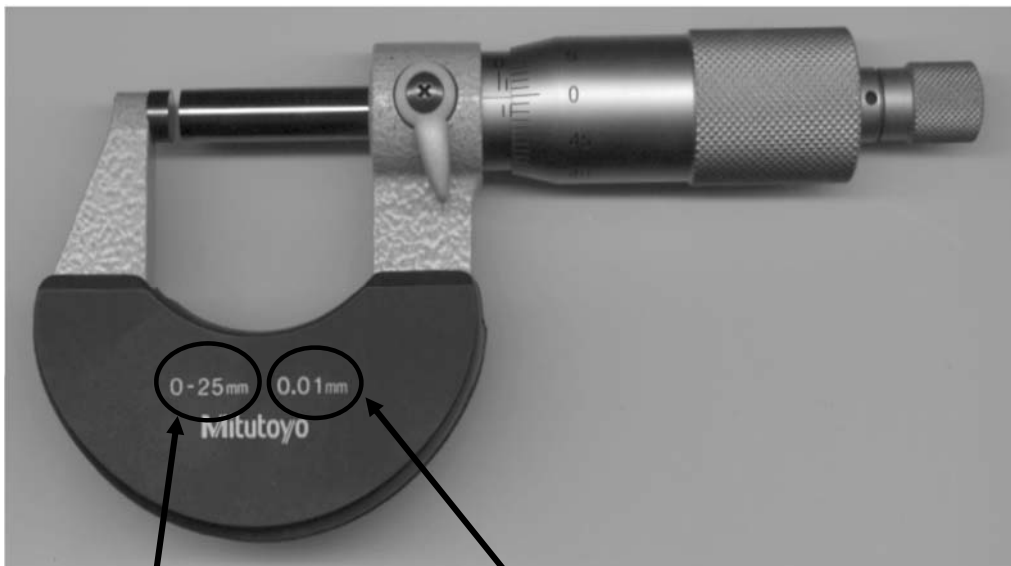


J.C. Jiménez Sáez
S. Ramírez de la Piscina Millán
U.D. Física I
Departamento de Física Aplicada a las Ingenierías Aeronáutica y Naval

15/30



MEDIDAS CON EL PÁLMER



RANGO
DE
MEDIDA

APRECIACIÓN:

$$\frac{0,5 \text{ mm}}{50 \text{ divisiones}} = 0,01 \text{ mm}$$

J.C. Jiménez Sáez
S. Ramírez de la Piscina Millán
U.D. Física I
Departamento de Física Aplicada a las Ingenierías Aeronáutica y Naval

16/30

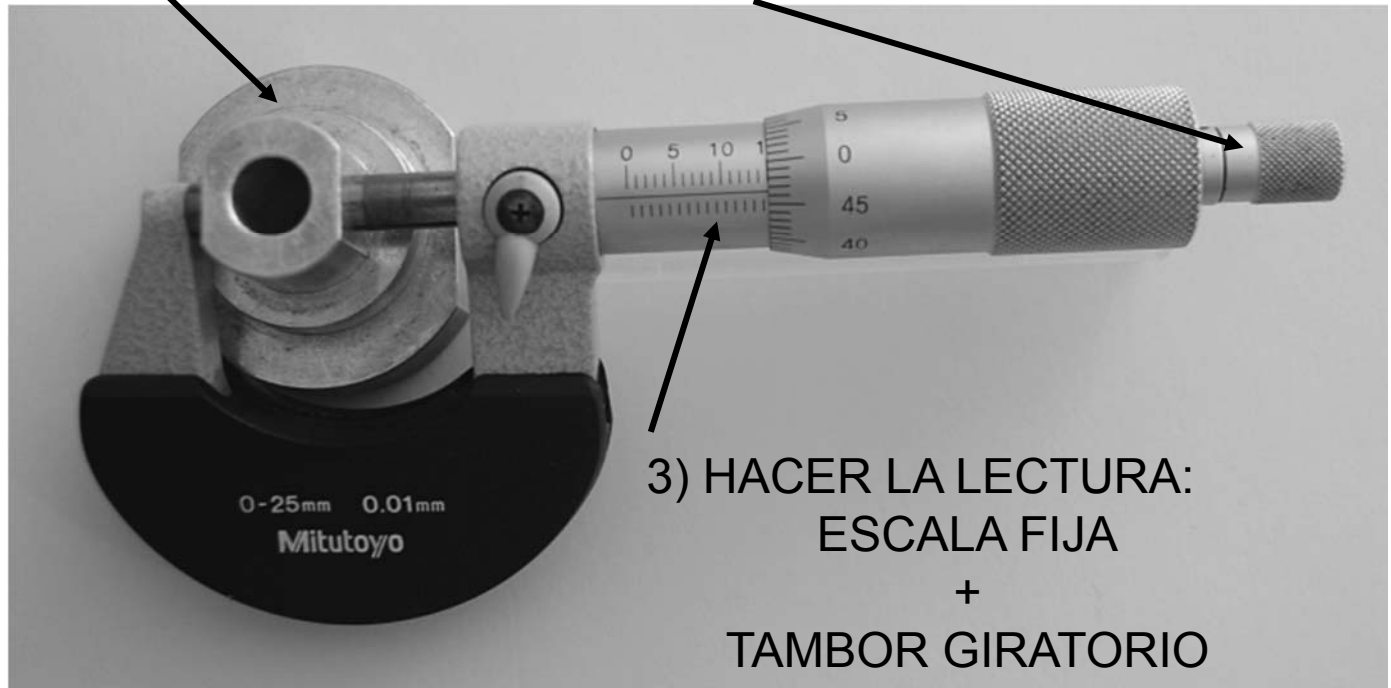




MEDIDAS CON EL PÁLMER

1) SITUAR
LA PIEZA

2) AJUSTAR TOPE MÓVIL HASTA
QUE SUENA EL TRINQUETE



3) HACER LA LECTURA:
ESCALA FIJA
+
TAMBOR GIRATORIO

J.C. Jiménez Sáez
S. Ramírez de la Piscina Millán
U.D. Física I
Departamento de Física Aplicada a las Ingenierías Aeronáutica y Naval

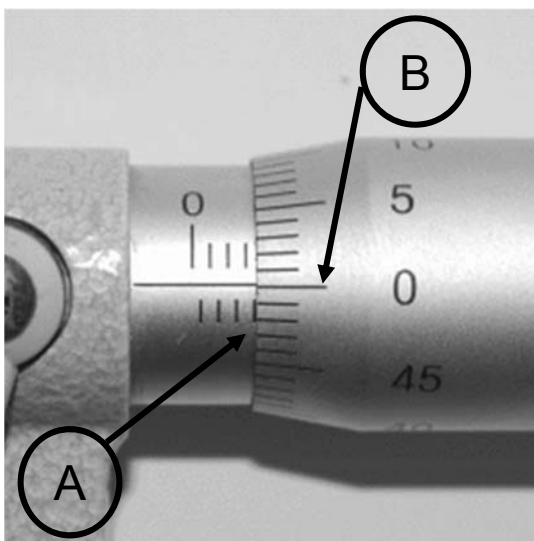
17/30



EJEMPLOS DE LECTURAS (PÁLMER)



NÚMERO ENTERO DE mm: Lo marca el BORDE de la escala móvil (A=3,5 mm)



CENTÉSIMAS (DE 1 EN 1):
Lo marca la división COINCIDENTE
de la escala móvil con la línea
longitudinal de la regla (B=0)

A	3,50
B	0,00

MEDIDA 3,50 mm

J.C. Jiménez Sáez
S. Ramírez de la Piscina Millán
U.D. Física I
Departamento de Física Aplicada a las Ingenierías Aeronáutica y Naval

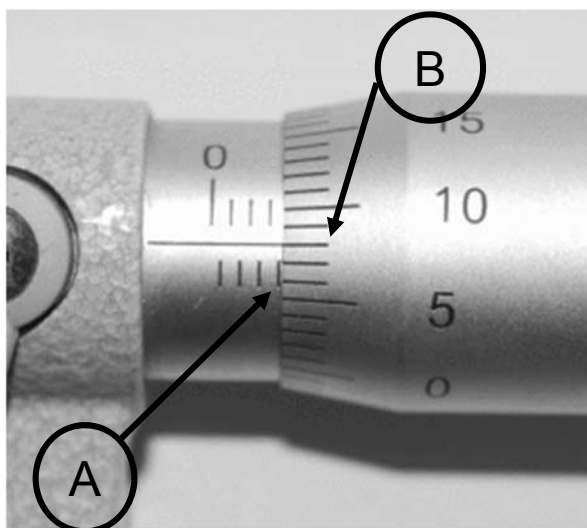
18/30





EJEMPLOS DE LECTURAS (PÁLMER)

NÚMERO ENTERO DE mm: Lo marca el BORDE de la escala móvil (A=3,5 mm)



CENTÉSIMAS (DE 1 EN 1):
Lo marca la división COINCIDENTE
de la escala móvil con la línea
longitudinal de la regla (B=8)

A	3,50
B	0,08

MEDIDA 3,58 mm

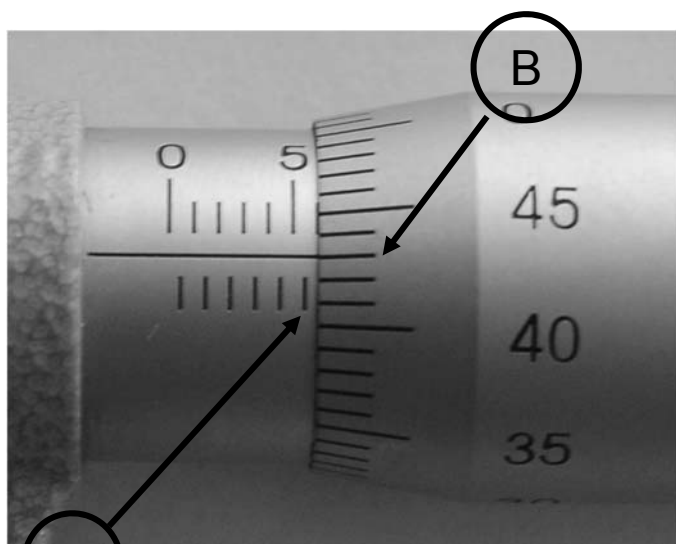
J.C. Jiménez Sáez
S. Ramírez de la Piscina Millán
U.D. Física I
Departamento de Física Aplicada a las Ingenierías Aeronáutica y Naval

19/30



EJEMPLOS DE LECTURAS (PÁLMER)

NÚMERO ENTERO DE mm:
Lo marca el BORDE de la escala móvil (A=5,5 mm)



CENTÉSIMAS (DE 1 EN 1):
Lo marca la división COINCIDENTE
de la escala móvil con la línea
longitudinal de la regla (B=43)

A	5,50
B	0,43

MEDIDA 5,93 mm

J.C. Jiménez Sáez
S. Ramírez de la Piscina Millán
U.D. Física I
Departamento de Física Aplicada a las Ingenierías Aeronáutica y Naval

20/30





REALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA

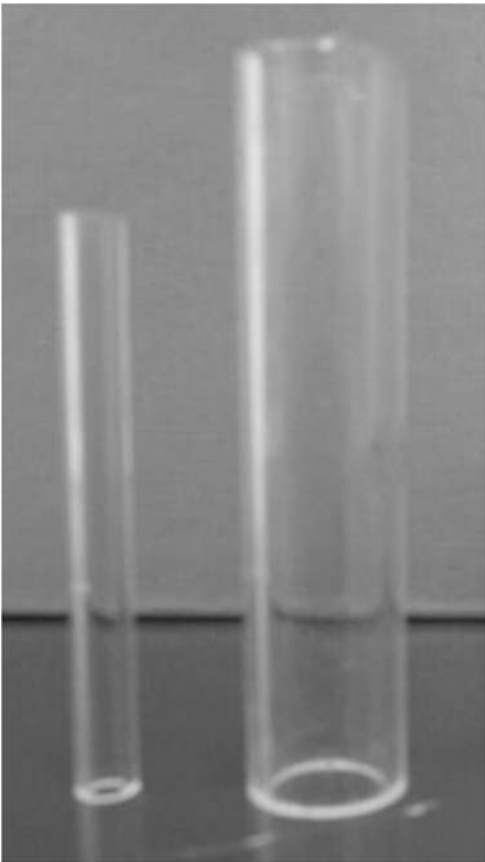
RELLENAMOS LA TABLA 1.1 CON LAS APRECIACIONES DE LOS DOS APARATOS QUE VAMOS A UTILIZAR

TABLA 1.1

APARATO	APRECIACIÓN (mm)
CALIBRE	
PALMER	



ORDENAR LOS TUBOS SEGÚN SE INDICA (de menor a mayor ALTURA)





RELLENAR LA TABLA 1.2 CON LAS MEDIDAS Y EN LAS UNIDADES QUE SE PIDEN UTILIZANDO EL APARATO CORRESPONDIENTE (CALIBRE)

TABLA 1.2 (TUBOS)

CALIBRE			
PIEZA	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Altura (mm)
1 (menor)			
2 (mayor)			

Ordenar de menor a mayor altura



ORDENAR LAS MEDIDAS DE LOS TALADROS DEL TACO SEGÚN SE INDICA (de menor a mayor profundidad)

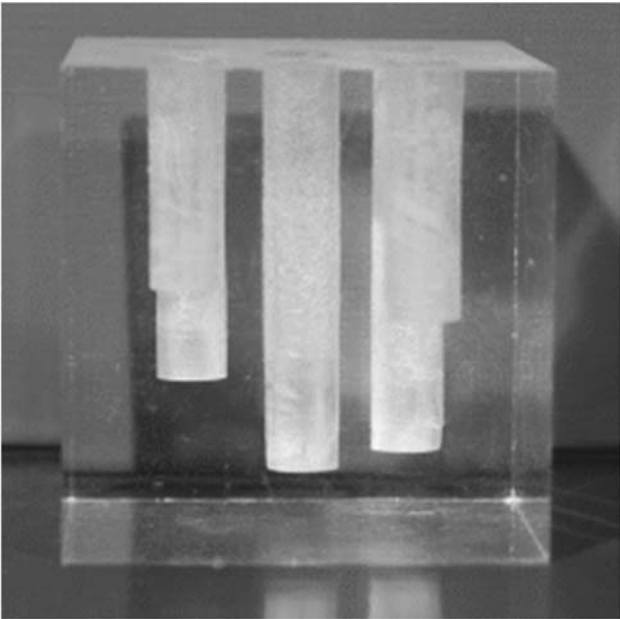




TABLA 1.3 (TACO)

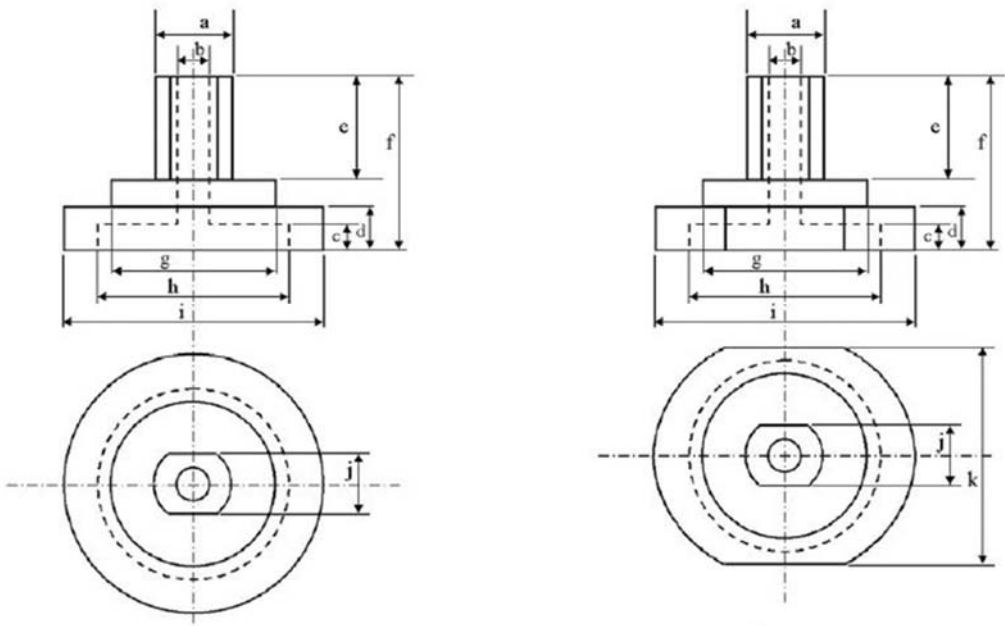
CALIBRE	
TALADRO	PROFUNDIDAD (mm)
1 (menor)	
2	
3	
4	
5 (mayor)	

Ordenar de menor a mayor profundidad

RELLENAR LA TABLA 1.3 CON LAS MEDIDAS Y EN LAS UNIDADES QUE SE PIDEN UTILIZANDO EL APARATO CORRESPONDIENTE (CALIBRE)



SEÑALAR LA PIEZA TORNEADA QUE CORRESPONDE A SU PUESTO DE TRABAJO





RELLENAR LA TABLA 1.4 CON LAS MEDIDAS Y EN LAS UNIDADES QUE SE PIDEN UTILIZANDO EL APARATO CORRESPONDIENTE (CALIBRE)

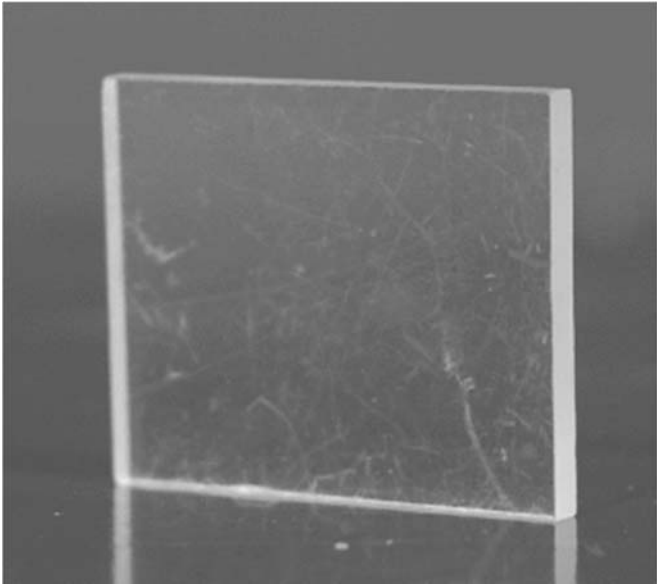


TABLA 1.4

COTAS	MEDIDA (mm)
a	
b	
c	
d	
e	
f	
g	
h	
i	
j	
k	



UTILIZAD EL PÁLMER PARA REALIZAR LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA CALCULAR EL VOLUMEN DE LA PIEZA DE LA FIGURA





RELLENAR LA TABLA 1.5 CON LAS MEDIDAS Y EN LAS UNIDADES QUE SE PIDEN UTILIZANDO EL APARATO CORRESPONDIENTE (PÁLMER)

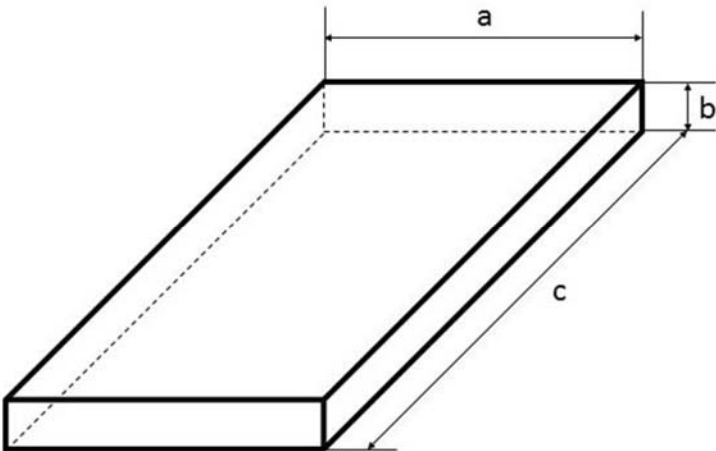


TABLA 1.5

COTAS	MEDIDA (mm)
a	
b	
c	



EN LA TABLA 1.6 ESCRIBIR EL VOLUMEN CALCULADO Y EL ERROR CORRESPONDIENTE EN LAS UNIDADES INDICADAS

TABLA 1.6

Volumen (mm ³)	Error (mm ³)

