

Metrología Dimensional

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

--

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Mediciones Dimensionales

En general, la finalidad básica de las mediciones dimensionales es determinar, con la exactitud requerida, las magnitudes particulares que intervienen en una medida (magnitudes pertenecientes a las magnitudes de longitud y ángulo plano).

Producción, garantizar y verificar la concordancia del producto con sus especificaciones de diseño.

La necesidad actual de una mayor exactitud en las mediciones procede de nuevas exigencias:

tolerancias de fabricación más estrechas,
compactación y miniaturización de componentes y productos (p. ej., electrónica),
equilibrio compensado entre fuerzas y tensiones,

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Mediciones Dimensionales

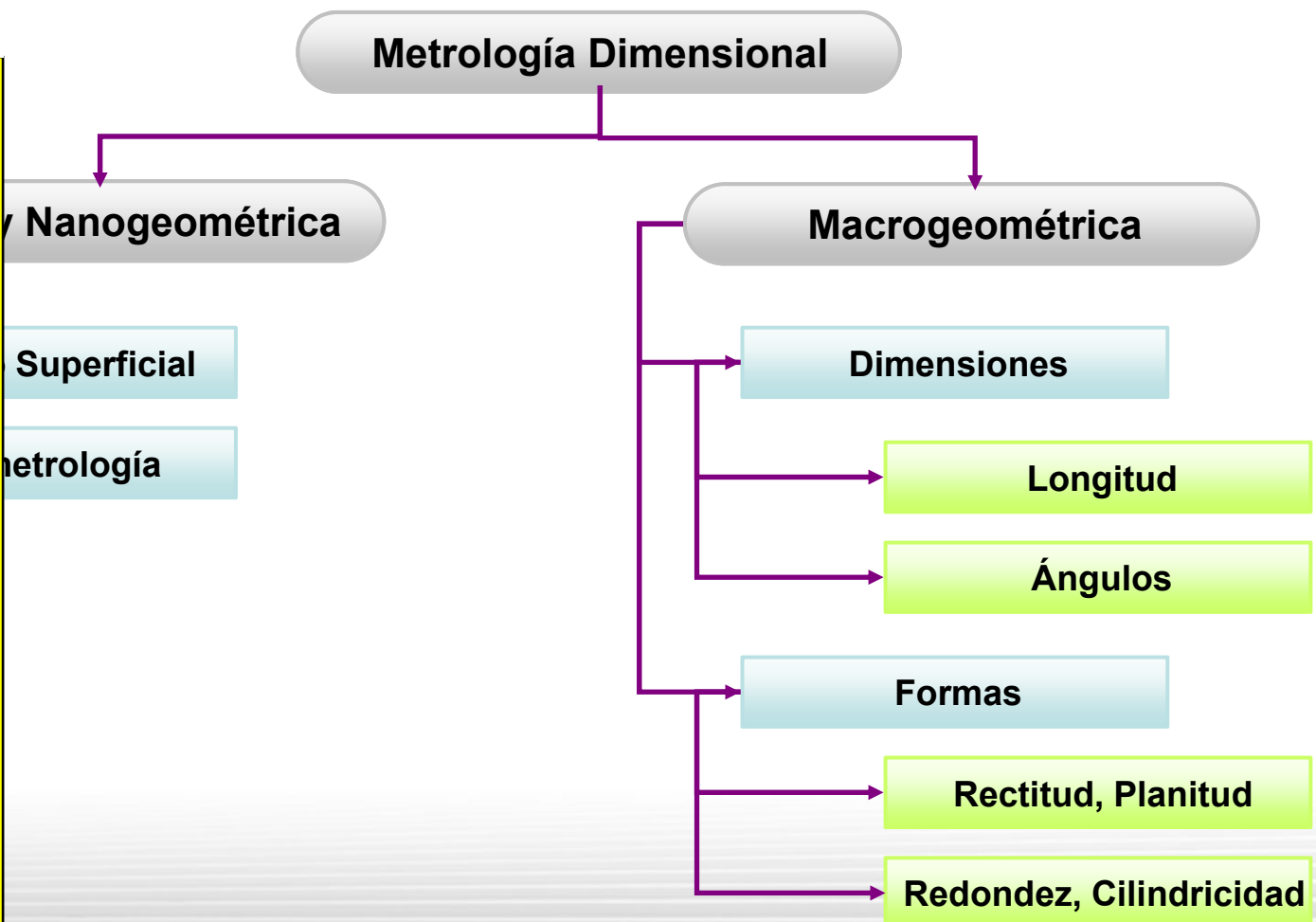
La necesidad actual de una mayor exactitud en las mediciones procede de nuevas exigencias:

Mayor precisión operacional y mejores prestaciones en sistemas mecánicos, lo que implica tolerancias de posición, forma geométrica y rugosidad superficial más estrechas,
Cambio de tamaño automático a altas velocidades,
Interoperabilidad general de piezas, componentes y repuestos (intercambiables),
Mayor fiabilidad en el funcionamiento de máquinas y fabricaciones en general.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

División clásica de la Metrología Dimensional



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

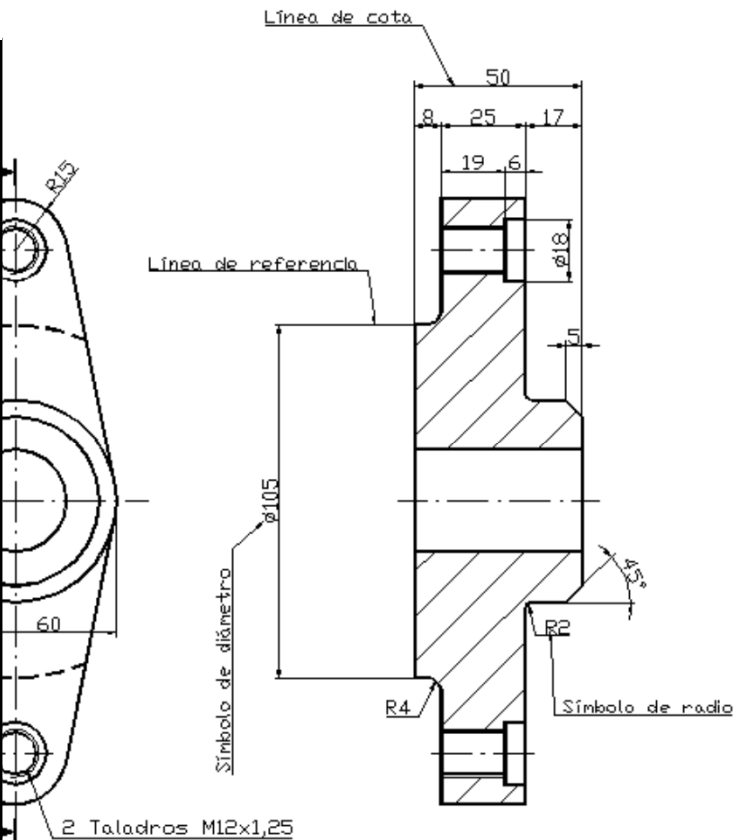
Tolerancias

Los planos de fabricación deben incluir:

- cotas y tolerancias dimensionales
- cotas y tolerancias angulares
- tolerancias geométricas (forma y posición)
- tolerancias microgeométricas (acabado superficial)

Para acotar un plano es necesario conocer bien:

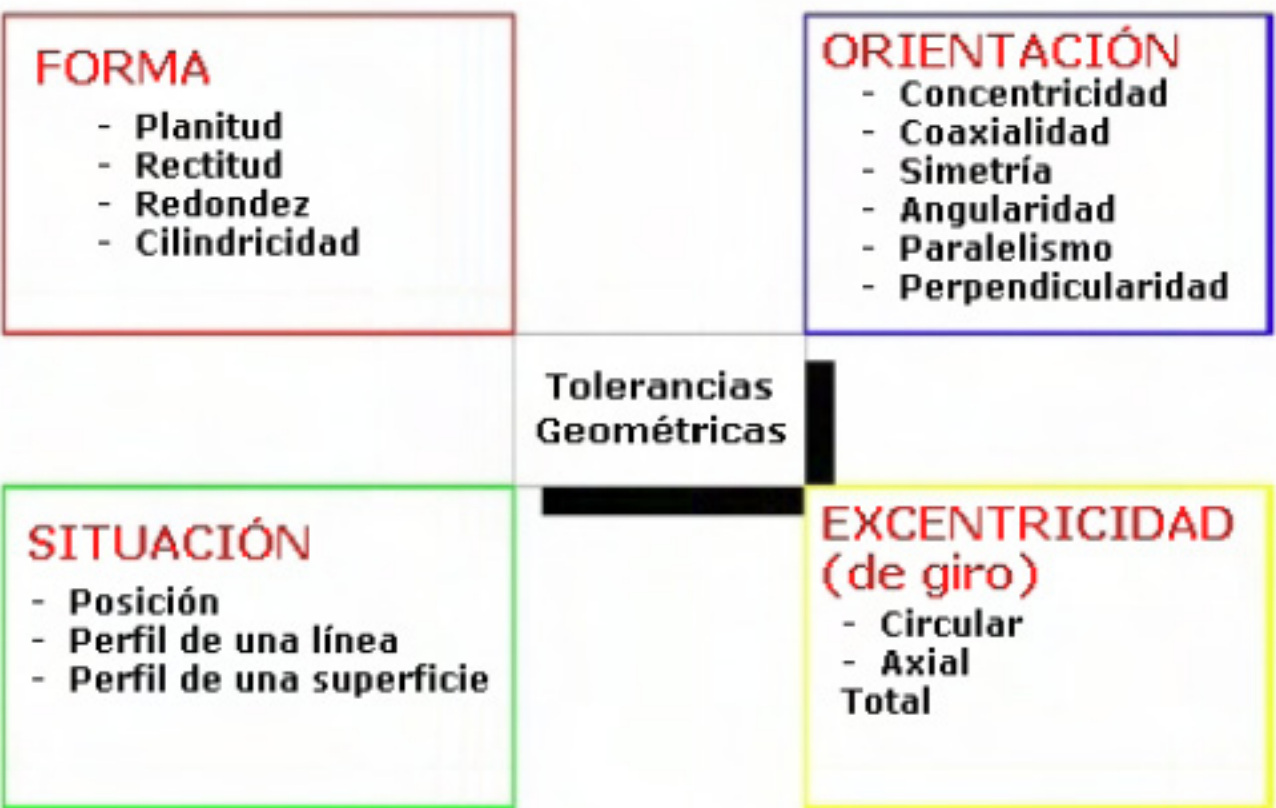
- El material a emplear
- El proceso productivo
- La funcionalidad de la pieza
- Las técnicas e instrumentos de medición



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Tolerancias geométricas



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
-- --
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70


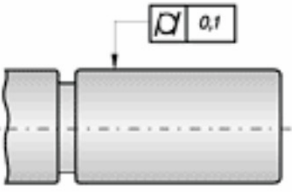
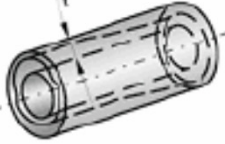

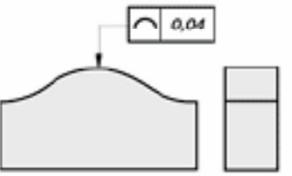


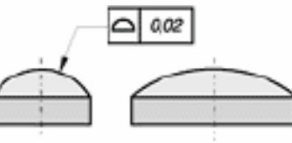
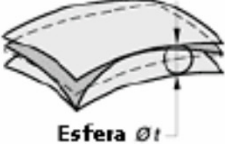
Tolerancias geométricas

Símbolos y propiedades de las tolerancias		Indicación en los planos y Explicación		
		Indicación en el plano	Zona de tolerancia	Explicación
	Restitud			El eje del cilindro asociado a los límites de tolerancia debe hallarse dentro de un cilindro de diámetro 0,08 mm
	Planitud			La superficie debe estar entre dos planos paralelos separados entre sí 0,08 mm
	Redondez			La circunferencia de cualquier sección transversal debe hallarse entre dos círculos coplanares concéntricos separados 0,1 mm

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Tolerancias geométricas

Símbolos y propiedades de las tolerancias	Indicación en los planos y Explicación		
	Indicación en el plano	Zona de tolerancia	Explicación
 <p>Cilindricidad</p>			<p>La superficie cilíndrica debe hallarse entre dos cilindros coaxiales separados 0,1 mm</p>
 <p>Perfil de una línea</p>			<p>En cualquier sección paralela a la superficie, el perfil debe hallarse entre dos líneas que envuelven círculos de diámetro 0,04 mm, cuyos centros se sitúan en una línea de forma geométrica ideal</p>
 <p>Perfil de una superficie</p>		 <p>Esfera $\varnothing 1$</p>	<p>La superficie debe hallarse entre dos superficies que envuelven esferas de diámetro 0,02 mm, cuyos centros se sitúan sobre una superficie de forma geométrica ideal</p>

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Imperfecciones en metrología dimensional

Los defectos macrogeométricos

... de las máquinas-herramienta utilizadas en la fabricación, y el estado de conservación de las mismas, en el momento de la mecanización de las

... y estado de desgaste de la herramienta de mecanización.

... deformaciones elásticas de la pieza, en su fijación a la máquina.

... deformaciones debidas a dilatación térmica, tanto de la pieza como de la máquina, en función de sus respectivas temperaturas durante el proceso de mecanizado.

--

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Imperfecciones en metrología dimensional

Los defectos microgeométricos

Las causas a que obedecen los defectos microgeométricos son también diversas, pero **ligadas a la máquina herramienta que produce la pieza:**

... de la herramienta
... precisión de giro
... velocidad de avance del husillo
... vibraciones, etc.

Propiedades físicas como resistencia al desgaste, rodadura, deslizamiento, propiedades de lubricación, resistencia a la fatiga, intercambiabilidad, resistencia a la corrosión, etc. están ligadas al estado superficial del componente en cuestión.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



Mediciones dimensionales

Realizar una **medición**, es necesario hacer previamente un estudio

de:

- **mensurando**
- **condiciones ambientales** existentes
- **proceso** a seguir (método y procedimiento)
- **normas aplicables**, si es el caso
- **instrumentos** a emplear (características metrológicas)

El **objetivo** de una *medición* es determinar el valor del *mensurando*; esto es, el valor de la *magnitud particular* sometida a medición.

El **resultado** de una medición es solo una aproximación o estimación del valor del *mensurando*. Únicamente se halla completo cuando está acompañado de una *incertidumbre*.

El **error** de medición: Parámetro asociado al resultado de una medición, que **caracteriza** la dispersión de los valores que pueden ser razonablemente obtenidos al *mensurando*.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Fuentes de incertidumbre en metrología dimensional

En la práctica existen muchas posibles fuentes de incertidumbre en una medición, entre ellas:

Definición incompleta del mensurando.

Realización imperfecta de la definición del mensurando.

Muestra no representativa del mensurando.

Efecto de acoplamiento inadecuado de los efectos de las condiciones ambientales sobre la medición, o medición imperfecta de dichas condiciones ambientales.

Calibración sesgada de instrumentos analógicos por parte del operador.

Deriva o resolución del instrumento de medida.

Errores inexactos de los patrones de medida y/o de los materiales de referencia.

Errores inexactos de constantes y otros parámetros obtenidos de fuentes externas o introducidos en el algoritmo de tratamiento de datos.

Redondeos, aproximaciones y suposiciones establecidas en el método y procedimiento de medición.

Errores sistemáticos en la repetición de las observaciones del mensurando bajo condiciones aparentemente idénticas.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Precauciones a considerar en medidas dimensionales

se pretende medir con cierta exactitud la longitud de un objeto es necesario conocer su **temperatura**, así como el valor del **coeficiente de dilatación**.

Mediciones de gran exactitud únicamente pueden realizarse en locales que cumplan las características siguientes:

Temperatura constante: Los resultados de medida vienen referidos a 20 ° C, por lo que es indispensable trabajar en un local cuya temperatura sea lo más próxima posible a esta referencia.

Ausencia de vibraciones: Las vibraciones podrían dar lugar a desplazamientos perceptibles de las muestras bajo medición, o de ciertos órganos de las máquinas que se miden, o generar un ruido que hiciera imposible la medición.

Debe haber un control de humedad y un control de temperatura y humedad adecuados.

Debe haber limpieza y ausencia de polvo.

Para poder adoptar las precauciones necesarias para obtener una buena exactitud en temperatura, y para eliminar las vibraciones, la regulación de la humedad y el trabajo en ausencia de polvo son fáciles de conseguir.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

--

Influencias y errores

AS:

tura: constancia, variación temporal, variación espacial

nes

d adecuada

e refracción del aire [$n = f(t, p, hr, CO_2)$]

n térmica de los materiales

y ausencia de polvo

coseno

Abbe

ación adecuada

e patrones/piezas sobre apoyos inadecuados (Airy, Bessel)

ción de Hertz, debida a la fuerza de contacto

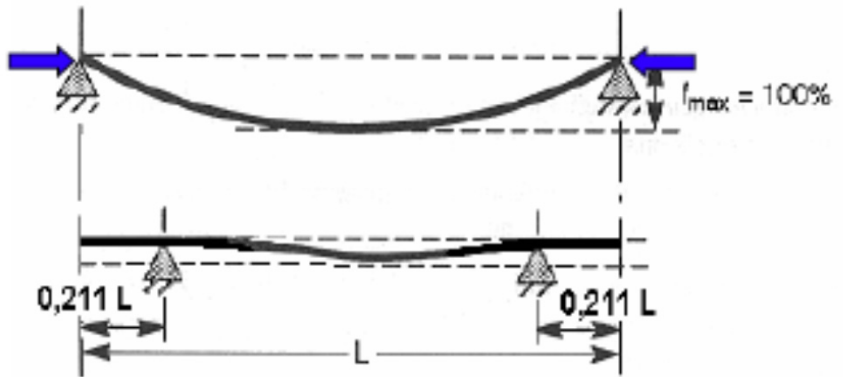
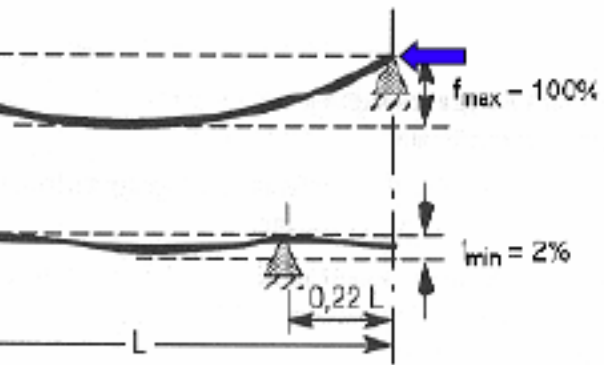
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

--

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Influencias y errores. Deformación de un patrón por flexión

Puntos de apoyo para flexión mínima (puntos de Bessel) (reglas a trazos)



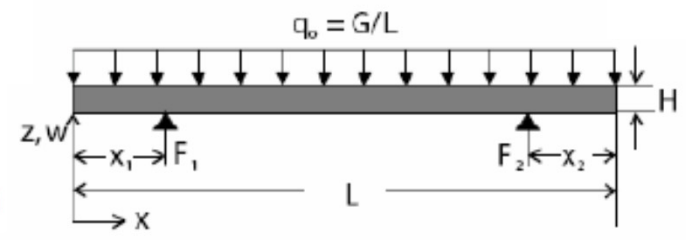
**Punto de apoyo para mantener extremos
 y caras extremas verticales y
 paralelas entre si
 (puntos de Airy) (bloques patrón
 longitudinales)**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



Influencias y errores. Deformación de un patrón por flexión



Distintas posiciones de los apoyos de una regla

Descripción	Ecuación	Posición relativa del apoyo $u_s = x_s/L$
Momento en los extremos igual a momento en el centro	$M(L) = M(0) = -M(L/2)$	$\frac{\sqrt{2}-1}{2} \cong 0.2071$
Ángulo nulo en los extremos (puntos de Airy)	$\varphi = \left[\frac{dw}{dx} \right]_{x=0,L} = 0$	$\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{6} \cong 0.2113$
Flecha nula en los extremos	$w(0) = w(L) = 0$	$2 \left\{ \sqrt{6} \cos \left[\frac{1}{3} \left(\pi + \arctan \left(\frac{\sqrt{23}}{29} \right) \right) \right] - 1 \right\} \cong 0.2142$
Se anulan las variaciones del coeficiente de la regla (pendiente b)	$\Delta b = 0$	$\frac{1}{2} (1 - \sqrt{3(1 - 2\sqrt{5}/5)}) \cong 0.2186$
El error proyectado resulta minimizado (puntos de Bessel)	$\frac{d}{du_s} \left[\int_0^L \frac{1}{2} \left(\frac{dw(x, u_s)}{dx} \right)^2 dx \right] = 0$	$-\frac{9}{2} + \frac{1}{2}z - \frac{1}{2}(265 - z^2 - 1650/z)^{1/2} \cong 0.2203$
Flecha en los extremos igual a flecha en el centro	$w(L/2) = w(0)$	$\cos \left[\frac{1}{3} \left(\pi + \arctan \left(\frac{\sqrt{39}}{5} \right) \right) \right] \cong 0.2231$
Flecha nula en el centro	$w(L/2) = 0$	$\frac{1}{2}(\sqrt{30} - 5) \cong 0.2386$

$$= \left[\frac{265}{3} + \frac{2\sqrt{295}}{3} \cos \left\{ \frac{1}{3} \arctan \left[\frac{9\sqrt{9831/5}}{71} \right] \right\} \right]^{1/2}$$

Metrologia 46 (2009) 187–195,
Influence of sample support on measuring line scales,
 R Köning, B Przebierala, C Weichert, J Flügge, H Bosse

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



Influencias y errores. Índice de refracción del aire

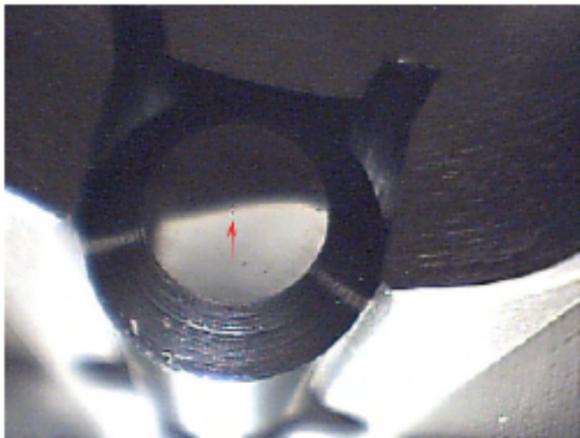
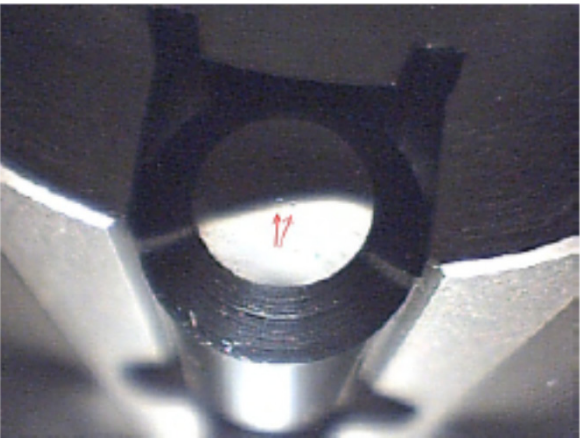
$$\left[+ \frac{2333983}{130 - \left(\frac{1}{\lambda_0}\right)^2} + \frac{15518}{38,9 - \left(\frac{1}{\lambda_0}\right)^2} \right] \cdot \frac{p}{93214,60} \cdot \left(\frac{1 + 10^{-8} \cdot (0,5953 - 0,009876 \cdot t) \cdot p}{1 + 0,0036610 \cdot t} \right) \cdot 10^{-8}$$

$$10^{-5} \cdot (273,15+t)^2 - 1,9121316 \cdot 10^{-2} \cdot (273,15+t) + 33,93711047 + \frac{-6,3431645 \cdot 10^3}{(273,15+t)} \cdot \left(3,8020 - 0,0384 \cdot \left(\frac{1}{\lambda_0}\right)^2 \right) \cdot 10^{-10}$$

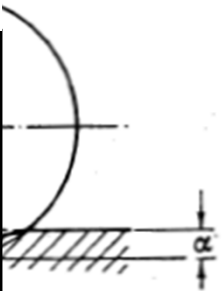
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

ncias y errores. Deformación de hertz por fuerza de contacto



Bloque patrón a calibrar	Bloque patrón de referencia		
	Acero	Carburo	Ceramica
Acero	-	+ 0,07 μm	- 0,03μm
Carburo	- 0,07 μm	-	☆
Ceramica	+ 0,03 μm	☆	-



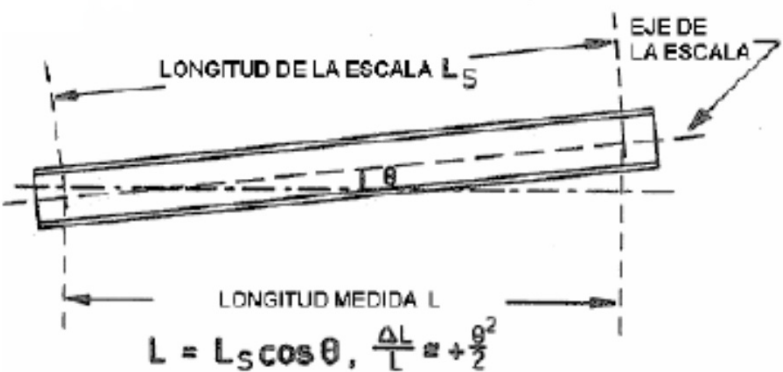
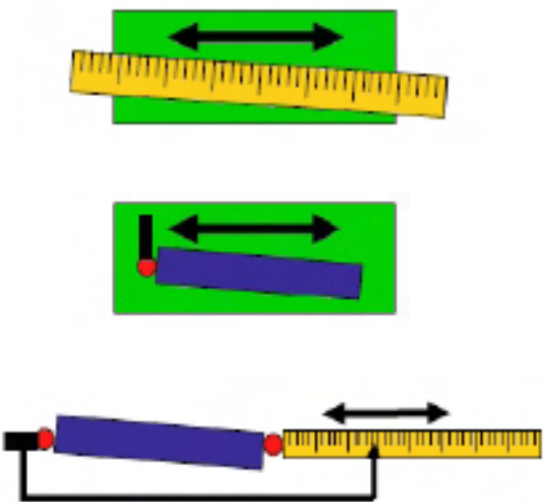
$$P^{\frac{2}{3}} \cdot \left(\frac{1-\sigma_1^2}{\pi E_1} + \frac{1-\sigma_2^2}{\pi E_2} \right)^{\frac{2}{3}} \cdot \left(\frac{1}{D} \right)^{\frac{1}{3}}$$

de palpado
 ades elásticas de loa materiales
 o punta del palpador

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Influencias y errores. Error de coseno



... paralela al movimiento

... paralela al movimiento

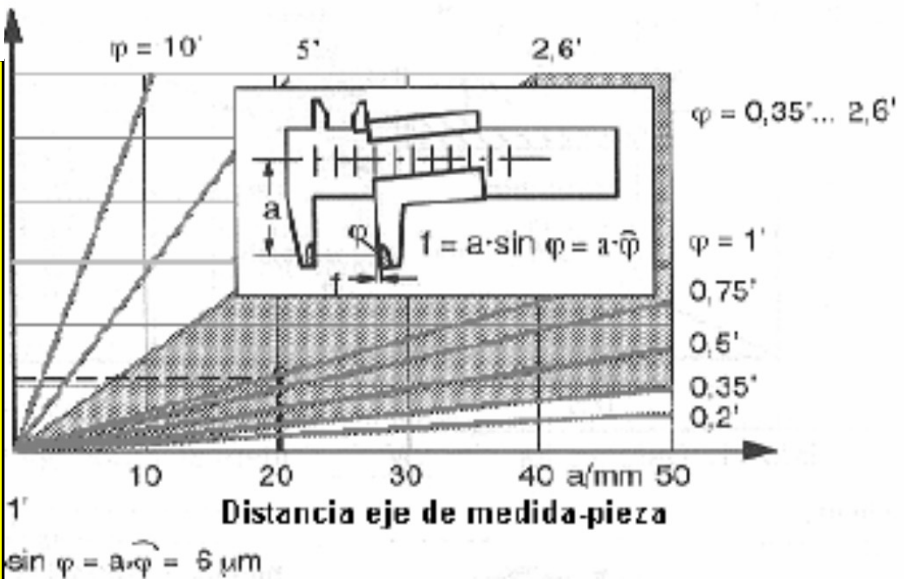
... paralela a la escala

$$L(1 - \cos \alpha) = \frac{1}{2} \alpha^2 L$$

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Influencias y errores. Error de abbe

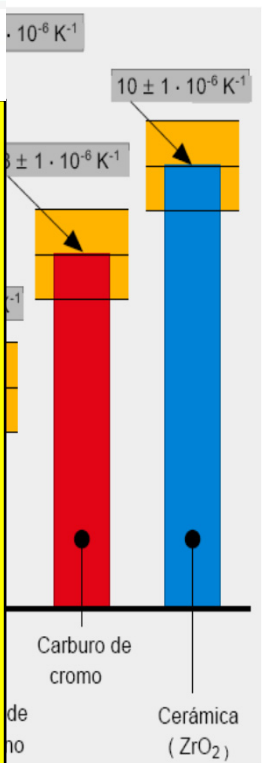


$$e_{\text{abbe}} = a \cdot \text{sen} \varphi$$

or de Abbe en un calibre pie de rey

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Influencias y errores. Dilatación térmica



$$\Delta L = L \cdot \alpha \cdot (T - 20)$$

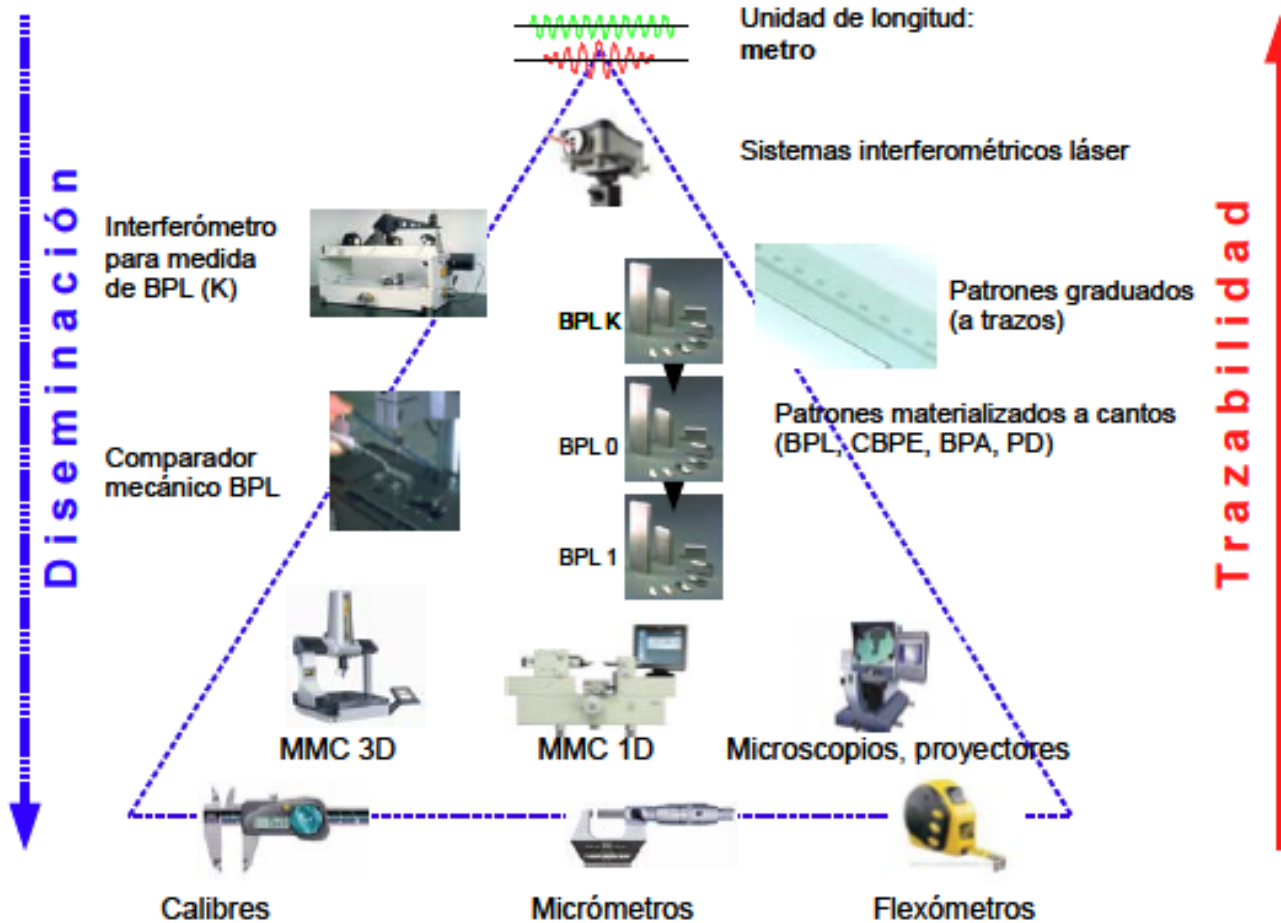
del mensurando
dilatación térmica del mensurando
del mensurando

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Trazabilidad de los instrumentos de metrología dimensional

Esquema de Trazabilidad / Diseminación de la unidad de longitud: metro



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Definición

f
r proporcionado por un **instrumento** o **sistema de medida**

A 1: La indicación puede presentarse en forma visual o acústica, o transferirse a otro dispositivo. Frecuentemente viene dada por la posición de una manecilla en un cuadrante para salidas analógicas, por un número visualizado para salidas digitales, por un código para salidas codificadas, o por el valor indicado para el caso de **medidas materializadas**.

A 2: La indicación y el valor de la **magnitud** medida correspondiente necesariamente valores de magnitudes de la misma **naturaleza**.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

--

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Características metroológicas destacables

d de un sistema de medida, f

, f

ente entre la variación de una **indicación** de un **sistema de medida** y
correspondiente del **valor** de la **magnitud** medida

A 1: La sensibilidad puede depender del valor de la magnitud medida.

A 2: La variación del valor de la magnitud medida debe ser grande en
n con la **resolución**.

A 3: Es la pendiente de la curva de calibración. Si es una recta, la
bilidad es constante. Ej. coef. de sensibilidad: 10 mV/mm.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

--

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Características metroológicas destacables

f
una variación de la **magnitud** medida que da lugar a una variación de la **indicación** correspondiente

A: La resolución puede depender, por ejemplo, del ruido (interno o externo) o de la fricción. También puede depender del **valor** de la magnitud

--

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Características metrológicas destacables

de un instrumento de medida, f

f
iedad de un **instrumento de medida** por la que éste conserva sus características metrológicas a lo largo del tiempo

A: La estabilidad puede expresarse cuantitativamente de varias

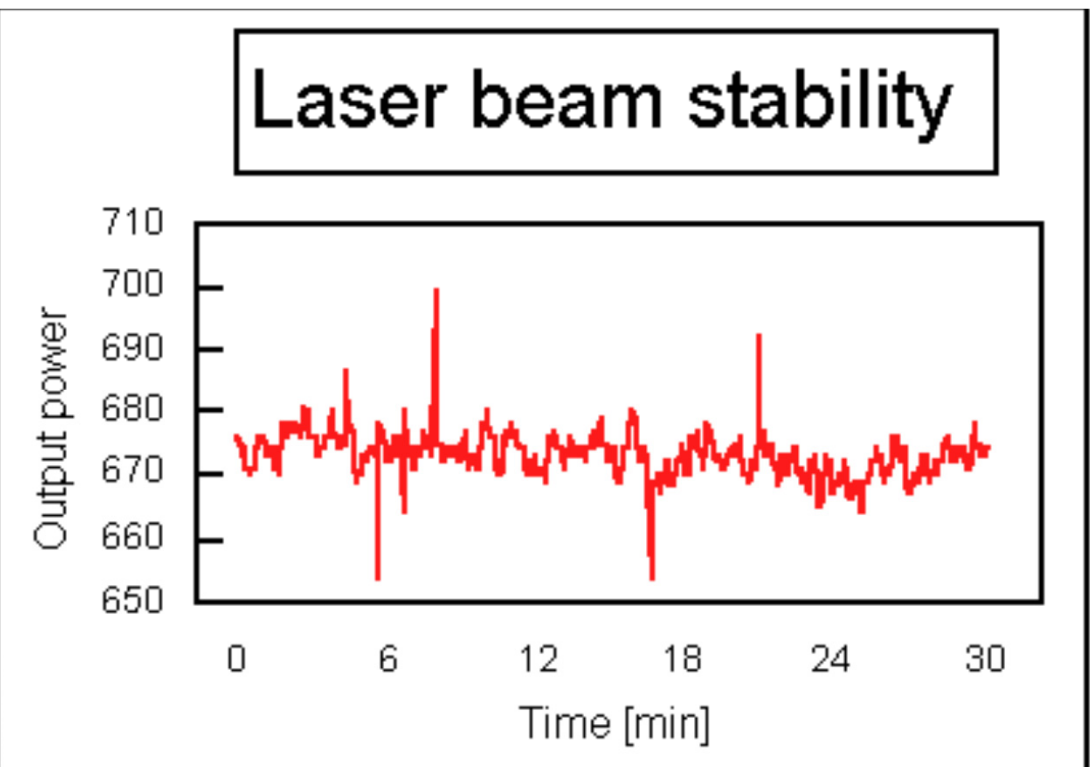
MPLO 1: Mediante un intervalo de tiempo en el curso del cual una ca metrológica varía una cantidad determinada.

MPLO 2: Por la variación de una propiedad en un intervalo de tiempo

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Características metroológicas destacables

de un instrumento de medida, f



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Características metrológicas destacables

Instrumental, f

Deriva instrumental: Variación continua o incremental de una **indicación** a lo largo del tiempo, por variaciones de las características metrológicas de un **instrumento de**

Deriva instrumental: La deriva instrumental no se debe a una variación de la **magnitud** medida, sino a una variación de una **magnitud de influencia** identificada.

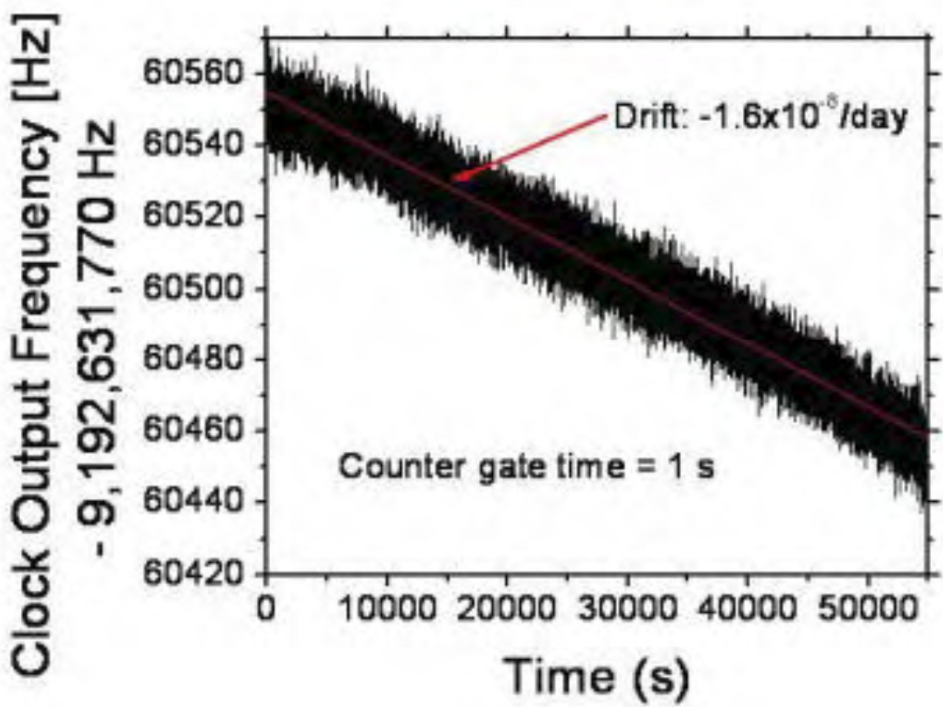
--

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Características metroológicas destacables

Instrumental, f



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Características metrológicas destacables

Instrumental, f

Deriva instrumental: Variación continua o incremental de una **indicación** a lo largo del tiempo, debida a las variaciones de las características metrológicas de un **instrumento de medida**.

Ejemplo: La deriva instrumental no se debe a una variación de la **magnitud de influencia** sino a una variación de una **magnitud de influencia** identificada.

--

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Características metroológicas destacables

Respuesta a un escalón, m

Intervalo de tiempo comprendido entre el instante en que un **valor de la** entrada de un **instrumento o sistema de medida** sufre un cambio de dos valores constantes especificados, y el instante en que la correspondiente se mantiene entre dos límites especificados, y su valor final en régimen estacionario

--

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Características metroológicas destacables

e medida, f

imidad entre un **valor medido** y un **valor verdadero** de un

o

A 1: El concepto “exactitud de medida” no es una **magnitud** y no se cuantifica métricamente. Se dice que una **medición** es más exacta cuanto más pequeño es el **error de medida**.

A 2: El término “exactitud de medida” no debe utilizarse en lugar de **precisión de medida**, al igual que el término “precisión de medida” tampoco debe utilizarse en lugar de “exactitud de medida”, ya que esta última incluye ambos conceptos.

A 3: La exactitud de medida se interpreta a veces como la proximidad de los valores medidos atribuidos al mensurando.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

--

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Características metroológicas destacables

de medida, f

homogeneidad entre las **indicaciones** o los **valores medidos** obtenidos en mediciones repetidas de un mismo objeto, o de objetos similares, bajo condiciones especificadas

A1: Es habitual que la precisión de una medida se exprese habitualmente mediante medidas de dispersión tales como la desviación típica, o el coeficiente de variación bajo las condiciones especificadas.

A2: Las “condiciones especificadas” pueden ser **condiciones de exactitud**, **condiciones de precisión intermedia**, o **condiciones de exactitud** (véase la norma ISO 5725-1:1994).

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

--

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Características metroológicas destacables

de medida, f

A 3: La precisión se utiliza para definir la **repetibilidad de medida**, la **intermedia** y la **reproducibilidad**.

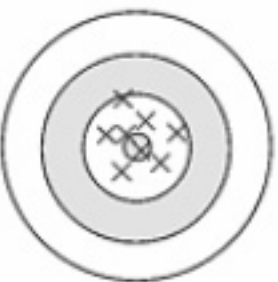
A 4: Con frecuencia, “precisión de medida” se utiliza, erróneamente, **exactitud de medida**.

--

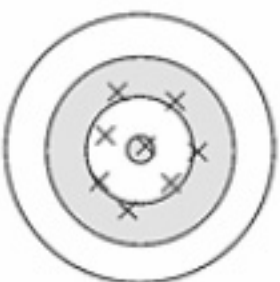
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

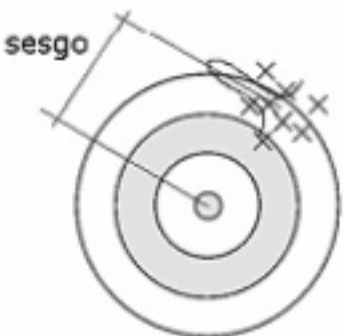
Características metrológicas destacables



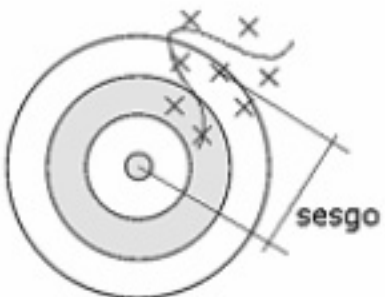
1 Exacto y preciso



2 Exacto pero no preciso



3 Preciso pero no exacto



4 Ni preciso ni exacto

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Características metroológicas destacables

medida, m

estimado de un **error sistemático**

--

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Características metroológicas destacables

erístico de medida, m

erístico, m

ponente del **error de medida** que, en **mediciones** repetidas,
constante o varía de manera predecible

A 1: El **valor de referencia** para un error sistemático es un **valor**
un **valor medido** de un **patrón** cuya **incertidumbre de medida** es
e, o un **valor convencional** de una magnitud.

A 2: El error sistemático y sus causas pueden ser conocidas o no.
pensar un error sistemático conocido puede aplicarse una **corrección**.

A 3: El error sistemático es igual a la diferencia entre el error de
error aleatorio.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

--

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Características metroológicas destacables

error aleatorio de medida, m

error, m

Componente del **error de medida** que, en **mediciones** repetidas, varía de forma impredecible

A1: El **valor de referencia** para un error aleatorio es la media que se obtiene de un número infinito de mediciones repetidas del mismo **mensurando**.

A2: Los errores aleatorios de un conjunto de mediciones repetidas siguen una distribución normal que puede representarse por su esperanza matemática, que es nula, y por su varianza.

A3: El error aleatorio es igual a la diferencia entre el error de medida y el **error sistemático**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

--

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70