

	<i>Unidad Didáctica</i>	Enseñanza Secundaria
	METROLOGÍA EL COMPARADOR	<i>Hoja nº 1</i>

1. MEDICIÓN POR COMPARACIÓN

Sabemos que en la medición directa de magnitudes se obtiene el valor absoluto de las mismas, mientras que en la verificación únicamente se comprueba si las medidas se hallan dentro de la tolerancia fijada para ellas.

Ahora bien, en los procesos de fabricación en serie es interesante conocer la diferencia existente entre la medida real de la magnitud que se controla y la cota nominal de la misma, a fin de saber en qué zona de la tolerancia se encuentra la dimensión real de cada pieza.

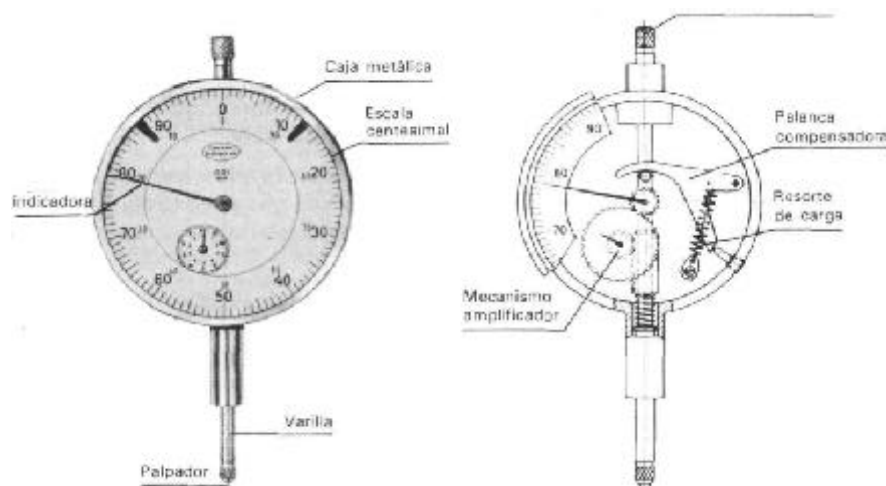
Para conocer la citada diferencia pueden seguirse dos métodos: medir con el instrumento adecuado (pie de rey, micrómetro...) la magnitud en cuestión y calcular numéricamente la discrepancia entre la medida obtenida y la medida nominal de la misma; o, lo que resulta más cómodo y seguro, emplear el método de medición por comparación.

La medición por comparación consiste en medir la diferencia existente entre la medida real y la medida nominal de una magnitud.

La sensibilidad de un instrumento comparador depende de las características de su mecanismo de amplificación; mecanismo que, según su principio de funcionamiento, puede ser: mecánico, electrónico, neumático...

2. RELOJ COMPARADOR

Es un instrumento de amplificación mecánica (fig. 1). Consta esencialmente de una «caja metálica» atravesada por una «varilla», en cuyo extremo inferior se encuentra un «palpador» que puede desplazarse verticalmente.



El «mecanismo amplificador» de los movimientos del palpador va alojado en el interior de la caja (fig. 1-b), y está constituido por una combinación de cremallera y ruedas dentadas, las cuales están dispuestas de forma tal que el movimiento rectilíneo del palpador hace girar la «aguja indicadora» situada sobre la

«escala centesimal».

A un desplazamiento del palpador de 1 mm corresponde una vuelta completa de la aguja indicadora; por tanto, y puesto que la escala centesimal contiene 100 divisiones, tendremos:

	<i>Unidad Didáctica</i>	Enseñanza Secundaria
	METROLOGÍA EL COMPARADOR	<i>Hoja nº 2</i>

100 divisiones 1 mm

1 división x

En consecuencia, cada división de la escala que recorre la aguja corresponde a un desplazamiento efectivo del palpador de 0,01 mm; valor que, lógicamente, es la apreciación del instrumento.

Como puede observarse en la fig. 1-a, el instrumento va dotado de una escala circular de menor diámetro sobre la que, en caso necesario, puede leerse el número de milímetros enteros que se ha desplazado el palpador.

Para conseguir que la presión ejercida por el «resorte de carga» se mantenga constante durante toda la carrera del palpador, el citado resorte actúa sobre una «palanca compensadora» en lugar de hacerlo directamente sobre la varilla. De este modo se consigue eliminar la diferencia de presión que ejercería el resorte al estar más o menos comprimido según fuese la posición del palpador.

Finalmente, es preciso indicar que la sensibilidad del instrumento es tanto más elevada cuanto mayor es el diámetro de la circunferencia de la escala centesimal, diámetro que suele estar comprendido entre 40 y 60 mm.

3. EMPLEO DEL COMPARADOR COMO INSTRUMENTO DE VERIFICACIÓN

Los calibres límite son instrumentos de dimensión fija, por lo que únicamente pueden ser utilizados para la medida y la tolerancia que han sido fabricados; por consiguiente, en ocasiones, resulta económicamente interesante sustituir su empleo por el de un reloj comparador, ya que éste no tiene ninguna limitación de medida ni de tolerancia.

La utilización del reloj comparador como instrumento de verificación está basada en la posibilidad de establecer un campo de tolerancia sobre la escala centesimal del mismo. Esto se consigue acoplando sobre el anillo exterior de la caja metálica unos «índices reglables») y situándolos sobre las divisiones de la escala que representen, en centésimas de milímetro, las diferencias existentes entre la medida nominal y las medidas máxima y mínima, establecidas para la magnitud que se trata de verificar.

Una vez situado el instrumento en su soporte, la verificación tiene lugar de acuerdo al siguiente proceso:

I. Se forma un bloque de calas cuya altura sea igual a la medida nominal objeto de la medición, y se procede a la «puesta a cero» del instrumento.

II. Se sitúan los «índices reglables» en las posiciones adecuadas.

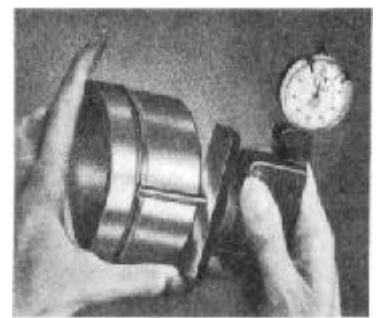
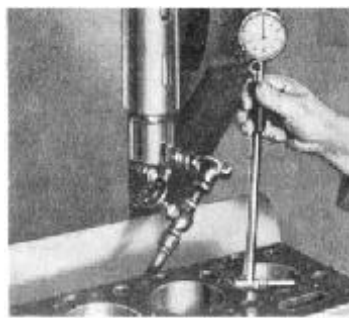
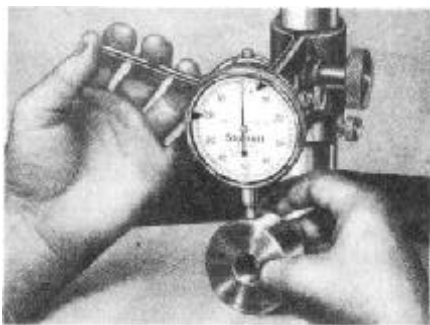


	<i>Unidad Didáctica</i>	Enseñanza Secundaria
	METROLOGÍA EL COMPARADOR	<i>Hoja nº 3</i>

III. Previa elevación del palpador, se retira el bloque de caías y en su lugar se coloca la pieza. La medida a verificar se dará por buena si la aguja indicadora se sitúa entre los dos índices.

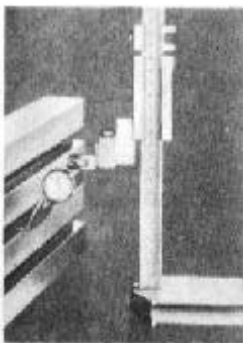
La utilización del reloj comparador no queda limitada a las cotas exteriores, sino que, mediante el acoplamiento de palpadores y soportes especiales, puede emplearse en medidas interiores de profundidad.

La fig. muestra la verificación del diámetro interior de los alojamientos correspondientes a los cilindros de un motor de automóvil; y la siguiente fig., la verificación de una cota de profundidad.



Otra aplicación de los instrumentos comparadores en el campo de la verificación radica en el control del paralelismo y de la perpendicularidad de superficies planas, así como de la excentricidad en el giro de superficies de revolución.

Las siguientes figuras nos muestran tres ejemplos de este tipo de aplicaciones, de gran interés en la construcción y verificación de máquinas-herramienta y, en general, en todos los montajes y ajustes de responsabilidad.



Finalmente, diremos que la apreciación de los comparadores de amplificación mecánica puede llegar hasta 0,001 mm (1 μ) en los instrumentos denominados **milesímetros** (fig. 5), que pueden emplearse en todo tipo de verificaciones.

	<i>Unidad Didáctica</i>	Enseñanza Secundaria
	METROLOGÍA EL COMPARADOR	<i>Hoja nº 4</i>



fig.5, milímetros



Para mediciones y verificaciones de alta precisión se emplean los comparadores dotados de amplificación electrónica. En ellos, los desplazamientos del palpador se transforman en señales eléctricas que producen las desviaciones de la aguja indicadora. La utilización de estos instrumentos permite cumplir las exigencias más severas de la Metrología moderna, ya que su apreciación alcanza a $0,1 \mu$, pudiendo llegar a $0,01 \mu$.

Los comparadores de amplificación neumática presentan como principal característica su elevada sensibilidad, que suele estar comprendida entre 3 000 y 5 000. En ellos, las variaciones de medida de las piezas examinadas se transforman en variaciones de caudal de aire, lo que provoca el desplazamiento de una columna de agua coloreada que actúa de índice.