

Tema 2

¡GUAU...! ¡LA MEDIDA PERFECTA!



Aprendizajes esperados:

- Identifica la función de las herramientas, máquinas e instrumentos en el desarrollo de procesos técnicos.
- Utiliza las herramientas, máquinas e instrumentos en la solución de problemas técnicos.

Acepta el desafío

Cuando vamos al taller mecánico automotriz, es muy común escuchar indicaciones de cualquier ayudante del taller, decirle a otro **“ahí búscale a ver cuál le queda”**, cuando se refieren a un tornillo o tuerca de una medida especial y nosotros no intervenimos porque creemos que ellos saben lo que hacen, pero ¿qué crees?, sucede que al permitir este tipo de acciones, estamos dando la oportunidad de que la reparación del vehículo no sea la adecuada y las consecuencias pueden ser funestas porque posteriormente hay que comprar esa pieza que se trasgó sólo porque quien colocó ese tornillo o tuerca que no era de la medida exacta echó a perder toda una pieza mecánica.

¿Habrá alguna forma de conocer las medidas exactas de una pieza mecánica sin equivocarse?

- ¿Has tenido algún problema al comprar un tornillo o una tuerca?
- ¿Crees que es importante conocer las medidas correctas de alguna pieza mecánica?
- ¿Con qué herramienta se pueden tomar las medidas exactas de una pieza mecánica?
- ¿De qué forma tomarías tú las medidas exactas de una pieza mecánica?

Te pido que escribas brevemente en el siguiente recuadro, ¿por qué crees que es importante conocer las medidas exactas de una pieza mecánica?

Para complementar tus conocimientos previos es necesario que contestes las siguientes preguntas:

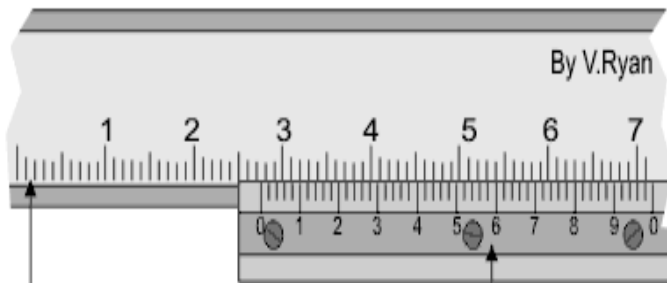
PREGUNTA	RESPUESTA INICIAL	RESPUESTA INVESTIGADA
¿Qué es un vernier?		
¿Qué es nonio?		
¿Qué nos muestra la reglilla?		

¿En qué otros instrumentos, se encuentra la escala vernier?		
¿Qué sistemas de medición se emplean en el vernier?		

Resuelve

En las siguientes ilustraciones, se te presentan tres medidas distintas tomadas con un vernier. Se te pide que anotes el dato exacto que arroja la medición:

1. Medida tomada al diámetro externo de un motor de tráiler:

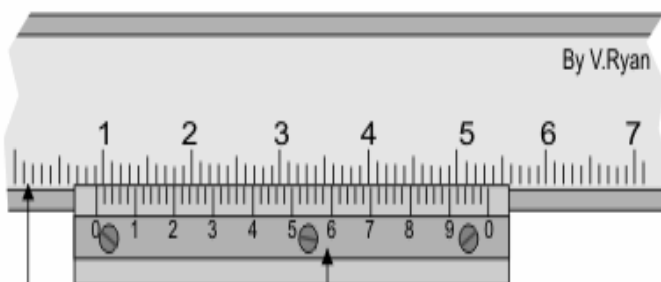


Escala métrica principal

Centésimos de mm

Respuesta:

2. Medida tomada al diámetro interior de una perforación para hacerle una cuerda fina:

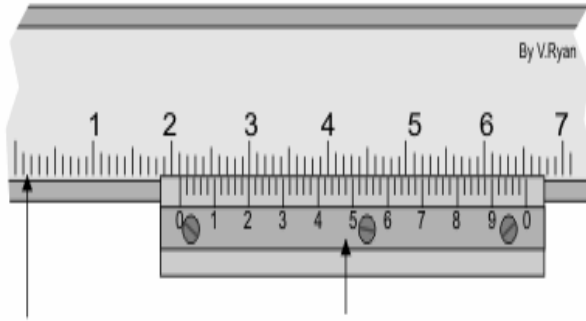


Escala métrica principal

Centésimos de mm

Respuesta:

3. Medida tomada a la profundidad en la que entra un tornillo para fijar una lámina en una mesa de trabajo en un taller mecánico:



Escala métrica principal Centésimos de mm

Respuesta:

Lee y analiza

En la información que se te presenta a continuación, se te pide que leas con sumo cuidado, subrayes palabras clave, realces con marca textos las ideas o hipótesis centrales de cada subtema, hagas anotaciones al margen, analices, comprendas y trates de interpretar los textos o aplicando las estrategias de estudio que has aprendido en el devenir de tu formación académica, con el fin de desarrollar adecuadamente las actividades que se te proponen más adelante.

NONIUS O VERNIER, CALIBRE O PIE DE REY

Historia¹

El primer instrumento de características similares fue encontrado en un fragmento en la isla de Giglio, cerca de la costa italiana, datado en el siglo VI a. C. Aunque considerado raro, fue usado por griegos y romanos. Durante la Dinastía Han (202 a. C. - 220 d. C.), también se utilizó un instrumento similar en China, hecho de bronce, hallado con una inscripción del día, mes y año en que se realizó.

Pedro Nunes, conocido también por su nombre latino como Petrus Nonius (Alcácer do Sal, Portugal, 1492 - Coímbra, 1577), matemático, astrónomo y geógrafo portugués, del siglo XVI, inventó en 1514 el nonio: un dispositivo de medida de longitudes que permite –con la ayuda de un astrolabio– medir fracciones de grado de ángulo, mediante una escala auxiliar.

Pierre Vernier (Ornans, 1580 - Ornans, 1637) matemático francés, es conocido por la invención en 1631 de la escala vernier para medir longitudes con gran precisión y basado en el de Pedro Nunes.

Dada la primera invención de Pedro Nunes (1514) y el posterior desarrollo de Pierre Vernier (1631), en la actualidad esta escala se suele denominar como nonio o vernier, siendo empleado uno u otro término en distintos ambientes. En la rama técnica industrial suele ser más utilizado nonio, si bien el término vernier es común en la enseñanza y en las ciencias aplicadas. Tomaremos el término nonio al ser el más antiguo y por tanto el que aportó la idea original, considerando, en todo caso, nonio y vernier como términos sinónimos.

También se ha llamado *pie de rey* al *vernier*, porque hay quien atribuye su invento al geómetra Pierre Vernier (1580-1637), aunque lo que verdaderamente inventó fue la regla de

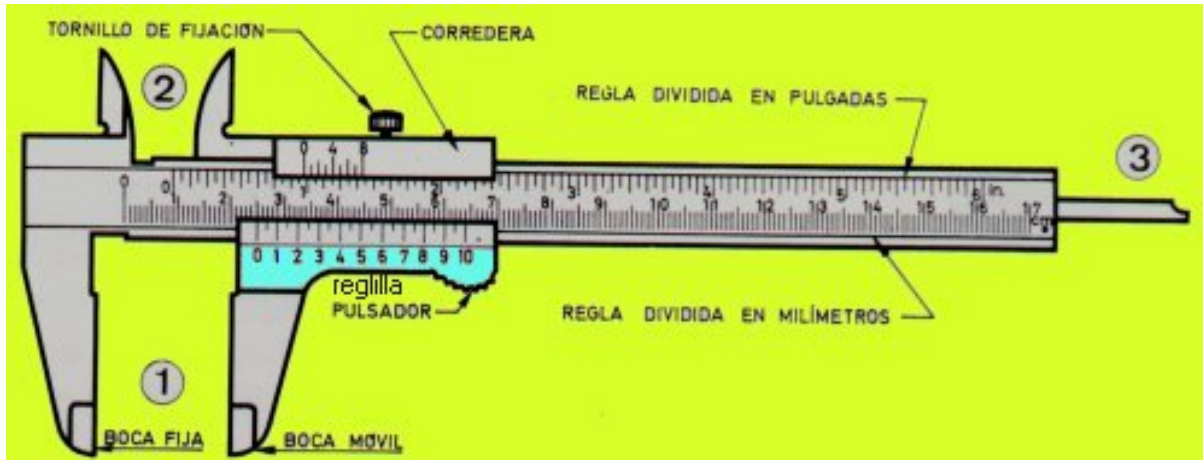
¹ Información obtenida en: <<http://es.wikipedia.org>>

cálculo Vernier, que ha sido confundida con el nonio inventado por Pedro Nunes. En castellano se utiliza con frecuencia la voz *nonio* para definir esa escala.

Es un instrumento destinado a medir longitudes y consta de una regla graduada fija y otra móvil (reglilla). Presionando sobre el pulsador de la reglilla la deslizamos sobre la regla fija.

La lectura se realiza en la regla fija (graduada en milímetros y pulgadas), pero la reglilla nos permite apreciar una fracción de la unidad impresa en la regla fija.

PARTES DEL VERNIER



En la zona 1, se miden espesores y diámetros exteriores

En la zona 2, se miden diámetros interiores

En la zona 3, se miden profundidades

La reglilla está dividida en 10 unidades. El valor de una de sus unidades se calcula viendo la longitud que abarcan sobre la regla superior las diez unidades de la reglilla y dividiendo ese valor en 10 partes. En el applet que vamos a utilizar- ver esquema a continuación- las divisiones de la regla se suponen en milímetros y, por lo tanto, el valor de una de ellas será: $19 \text{ mm} / 10 = 1,9 \text{ mm}$.

La Escala vernier (nonios)

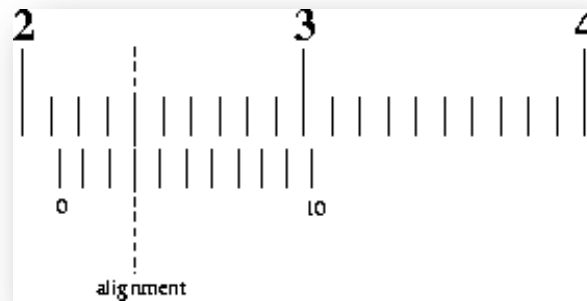
Una escala a vernier es una escala pequeña, movable colocada al lado de la escala principal de un instrumento que mide. Su nombre deriva de su inventor, vernier de Pierre (1580 - 1637). Permite que hagamos medidas a una precisión de una fracción pequeña de la división más pequeña en la escala principal del instrumento. (En el primer ejemplo debajo de la "fracción pequeña" está un décimo.) Las escalas a vernier se encuentran en muchos instrumentos, por ejemplo, espectroscopios, ayudas para los telescopios astronómicos etc.

Instrucciones en el uso del vernier

El vernier es un instrumento de medición extremadamente exacto; el error de lectura es $1/20$ milímetro = 0,05 milímetros.

1. Cierre las quijadas **ligeramente** en el objeto que se medirá.
2. Si usted está midiendo algo con una sección transversal redonda, cerciórese de que el eje del objeto sea perpendicular al calibrador. Es necesario asegurarse de que usted esté midiendo el diámetro completo y no simplemente un acorde.
3. No haga caso de la escala superior, que está calibrada en pulgadas.

4. Utilice la escala inferior, que está en unidades métricas.
5. Note que hay una escala fija y una escala que se desliza.
6. Los números de la negrilla en la escala fija son centímetros.
7. Las marcas de la señal en la escala fija entre los números de la negrilla son milímetros.
8. Hay diez marcas de la señal en la escala que se desliza. La marca extrema izquierda de la señal en la escala que se desliza le permitirá leer en la escala fija el número de milímetros enteros que las quijadas muestran.



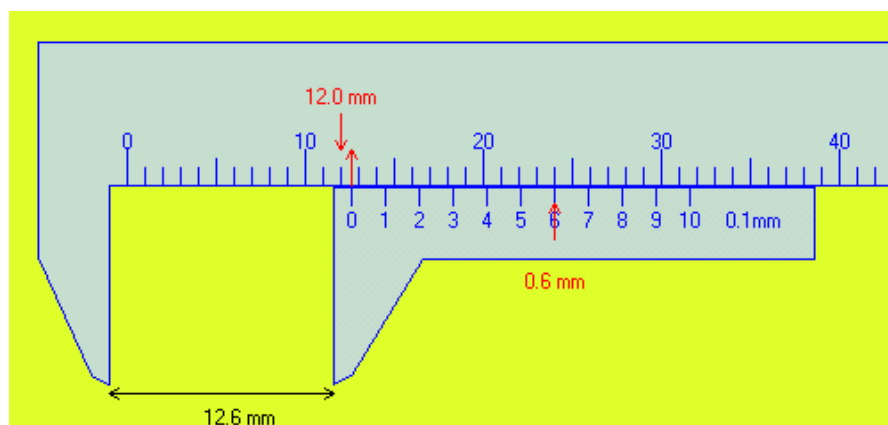
En el ejemplo anterior, la marca extrema izquierda de la señal en la escala que resbala está entre 21 milímetros y 22 milímetros, así que el número de milímetros enteros es 21.

Encontramos después los tenths (*décimos*) de milímetros. Note que las diez marcas de la señal en la escala que resbala son la misma anchura que nueve marcas de las señales en la escala fija. Esto significa que eso en la mayoría una de las marcas de la señal en la escala que resbala alineará con una marca de la señal en la escala fija; los otros faltarán.

El número de la marca alineada de la señal en la escala que resbala le dice el número de tenths de milímetros. En el ejemplo de arriba, la tercera marca de la señal en la escala que se desliza está en coincidencia con la que está sobre ella, así que la lectura del calibrador es (21,30 el $\pm 0,05$) milímetro.

Si dos marcas adyacentes de la señal en la escala que se desliza se alinean igualmente con sus contrapartes en la escala fija, entonces la lectura entre las dos marcas es la medida. En el ejemplo de arriba, si la tercera y cuarta marca de la señal en la escala que resbala se encuentran alineadas, entonces la lectura sería (21,35 el $\pm 0,05$) milímetro.

En esas ocasiones raras cuando la lectura puede ser un número "agradable" como 2 centímetros, no se olviden de incluir los lugares decimales cero que demuestran la precisión de la medida y del error de lectura. Tan no 2 centímetros, pero algo (2,000 $\pm 0,005$) centímetro o (20,00 $\pm 0,05$) milímetro.



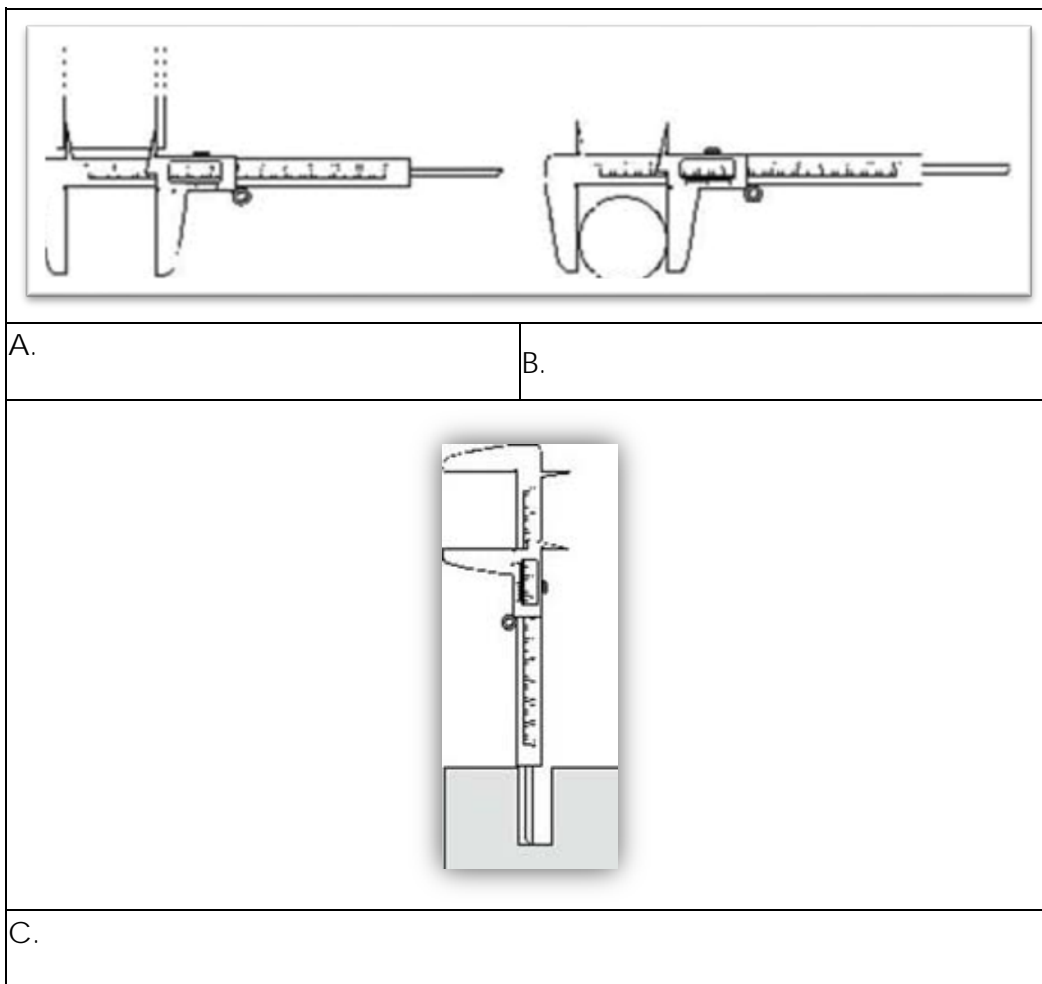
Para conocer el valor de una medida escribiremos el número tomando las primeras cifras de la regla superior y la última cifra la calcularemos por medio de la reglilla inferior.

Veamos el ejemplo de la figura anterior. Se leen en la regla - la superior- la distancia que va entre su cero y el cero de la reglilla 12 mm y a continuación la siguiente cifra de la medida se busca en la reglilla y será la del número de esta cuya raya de posición justo coincida con una división de la regla. Como el único que coincide con una división de arriba es de 6, la medida será: 12.6 mm

En notación inglesa 12.6 mm que es la separación de la boca del nonius. La expresión del resultado con su incertidumbre será $12,6 \pm 0,1$ mm

Los siguientes diagramas ilustran cómo utilizar un vernier para medir:

- A. El diámetro interno de un cilindro hueco
- B. Las dimensiones externas de un objeto
- C. La profundidad de un agujero en un pedazo de metal.



Escribe y revisa

Después de leer, analizar y comprender el texto de la historia del vernier, concentra en el recuadro siguiente la información obtenida y posteriormente construye una línea del tiempo sobre el mismo.

Título	Fechas trascendentales	Ideas o hipótesis importantes

En el siguiente recuadro, construye la línea del tiempo ilustrada con los datos del cuadro anterior, en la que ejemplifiques el cambio técnico de este instrumento de medición:



En los siguientes recuadros, concentra la información que te permitió conocer e incrementar tus conocimientos sobre el vernier.

Subtema	De qué trata
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

Analiza lo aprendido

En este apartado, vas a describir aquellos conocimientos que ya conocías del tema y de los nuevos aprendizajes que adquiriste en este proceso, además tendrás que desarrollar tu proceso de estudio.

Lo que sabía del tema	Lo que aprendí del tema
1.	
2.	

3.	
4.	
5.	

En este momento te invito a desarrollar cada argumento que se te plantea a continuación en el recuadro siguiente, con el fin de que *recuperes la forma de cómo lo aprendiste los nuevos conocimientos, es necesario que reconstruyas los pasos que desarrollaste al resolver la situación problemática que se te planteó al principio, es importante que pongas atención en las dificultades con las que te enfrentaste y la manera de cómo las resolviste; necesitas reconocer los errores que cometiste e identificar los obstáculos que se te presentaron porque esto te lleva a aprender de una manera más eficaz y sabrás qué hacer cuando se vuelvan a presentar.*



Para finalizar este análisis, te invito a contestar los siguientes cuestionamientos:

¿Cómo me sentí durante el trabajo realizado?	¿Cómo fue la relación que estableció el tutor?	¿Qué ofrecí yo como tutorado(a)?	¿Qué voy hacer con la tutoría recibida en un corto plazo?

Prepárate para compartir

En este momento, que has terminado la tutoría en este tema, te puedo decir que ya estás listo para tuturar a otros.

Sólo te pido que elabores la demostración de lo aprendido en power point y lo presentes ante el grupo de compañeros estudiantes y que construyas tu propio guión de tutoría con el fin de tuturar a otros.

Reflexión:

“Tres clases de personas son infelices: el que no sabe y no pregunta; el que sabe y no enseña; y el que enseña y no actúa”
