



| | | | |
|---|--|--|----------------------|
|  | Manual de prácticas del Laboratorio de Estática | Código: | MADO-02 |
| | | Versión: | 02 |
| | | Página | 2/48 |
| | | Sección ISO | 7.3 |
| | | Fecha de emisión | 08 de agosto de 2016 |
| Secretaría/División: División de Ciencias Básicas | | Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica Experimental | |
| La impresión de este documento es una copia no controlada | | | |

PRÁCTICA 1

MEDICIÓN DE DIMENSIONES FUNDAMENTALES



| | | | |
|---|--|--|----------------------|
|  | Manual de prácticas del Laboratorio de Estática | Código: | MADO-02 |
| | | Versión: | 02 |
| | | Página | 3/48 |
| | | Sección ISO | 7.3 |
| | | Fecha de emisión | 08 de agosto de 2016 |
| Secretaría/División: División de Ciencias Básicas | | Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica Experimental | |
| La impresión de este documento es una copia no controlada | | | |

OBJETIVOS

- Medición de dimensiones mecánicas fundamentales: Longitud, Tiempo y Fuerza.
- Elaboración de gráficas tiempo-posición para un cuerpo que se desliza sobre una rampa.
- Elaboración de la gráfica elongación-fuerza para resortes que se sujetan a deformaciones
- Análisis de situaciones de equilibrio mecánico respecto a configuraciones en las que se usen resortes.

EQUIPO A UTILIZAR

- a) Marco metálico
- b) Flexómetro
- c) Riel de aire con accesorios
- d) Resortes (2)
- e) Dinamómetro de 10 [N]
- f) Equipo para caracterización de resortes
- g) Cronómetro digital con sensores
- h) Masa de 100 [g]



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)




(f)



(g)



(h)

| | | | |
|---|--|--|----------------------|
|  | Manual de prácticas del Laboratorio de Estática | Código: | MADO-02 |
| | | Versión: | 02 |
| | | Página | 4/48 |
| | | Sección ISO | 7.3 |
| | | Fecha de emisión | 08 de agosto de 2016 |
| Secretaría/División: División de Ciencias Básicas | | Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica Experimental | |
| La impresión de este documento es una copia no controlada | | | |

ACTIVIDADES PARTE I

- Ubique dos puntos A y B sobre el riel de aire como se indica en la *Figura No.1* Debe tenerse una pendiente muy pequeña con la finalidad de observar detenidamente el movimiento del cuerpo. Consigne la distancia d .




Figura No. 1

- Con la compresora encendida permita que el cuerpo se deslice libremente a partir del reposo.
- Mida el tiempo que emplea el cuerpo en recorrer la distancia d entre los puntos A y B. Consigne dicho valor en la *Tabla No.1* como evento número 1.

| | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Distancia constante $d =$ _____ [m] | | | | | | | | | | |
| Evento | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Tiempo [s] | | | | | | | | | | |

Tabla No. 1

- Sin apagar la compresora repita las actividades 2 y 3 hasta completar la *Tabla No1*.
- Ahora, defina un intervalo de tiempo de manera que con respecto a él y a partir del reposo, el cuerpo se desplace recorriendo la mayor parte del riel.
- Permita que el cuerpo deslice libremente a partir del reposo

| | | | |
|---|--|--|----------------------|
|  | Manual de prácticas del Laboratorio de Estática | Código: | MADO-02 |
| | | Versión: | 02 |
| | | Página | 5/48 |
| | | Sección ISO | 7.3 |
| | | Fecha de emisión | 08 de agosto de 2016 |
| Secretaría/División: División de Ciencias Básicas | | Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica Experimental | |
| La impresión de este documento es una copia no controlada | | | |

7. Mida la distancia recorrida durante el intervalo de tiempo definido, consigne dicho valor en la *Tabla No. 2* como evento número 1

| Tiempo constante $t = \underline{\hspace{2cm}}$ [s] | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Evento | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Distancia [cm] | | | | | | | | | | |

Tabla No2

8. Repita las actividades 6 y 7 hasta completar la *Tabla No.2* sin apagar la compresora.

ACTIVIDADES PARTE II


1. Instale el arreglo mostrado en la Figura No. 2. El dinamómetro deberá estar previamente calibrado



Figura No. 2

2. Aplique una fuerza de tensión al resorte 1 (largo) y registre en la *Tabla No.3* la elongación del resorte y la magnitud de la fuerza como evento número 1.

3. Repita el paso anterior 2, aumentando la magnitud de la fuerza hasta completar los diez eventos para el primer resorte. No exceder a 3 [cm] la elongación total.

| | | | |
|---|--|--|----------------------|
|  | Manual de prácticas del Laboratorio de Estática | Código: | MADO-02 |
| | | Versión: | 02 |
| | | Página | 6/48 |
| | | Sección ISO | 7.3 |
| | | Fecha de emisión | 08 de agosto de 2016 |
| Secretaría/División: División de Ciencias Básicas | | Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica Experimental | |
| La impresión de este documento es una copia no controlada | | | |

4. Con el resorte 2 (corto) repita las actividades 1, 2 y 3 consigne las mediciones en la *Tabla No.3*. No exceder a 14 [cm] la elongación total.

| EVENTO | Resorte 1 (largo) | | Resorte 2 (corto) | |
|--------|-------------------------------|------------|-------------------------------|------------|
| | Elongación δ [cm] | F [N] | Elongación δ [cm] | F [N] |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Tabla No.3

ACTIVIDADES PARTE III

1. Sobre el marco metálico ubique dos puntos A y B y arme la configuración que se muestra en la *Figura No.3*.
2. Determine las coordenadas de los puntos A, B y C.

A (__,__) [cm]

B (__,__) [cm]

C (__,__) [cm]


3. Mida las elongaciones que presentan los resortes.

L_{n1} =_____ [cm]

L_{n2} =_____ [cm]

δ_1 =_____ [cm]

δ_2 =_____ [cm]

| | | | |
|---|--|--|----------------------|
|  | Manual de prácticas del Laboratorio de Estática | Código: | MADO-02 |
| | | Versión: | 02 |
| | | Página | 7/48 |
| | | Sección ISO | 7.3 |
| | | Fecha de emisión | 08 de agosto de 2016 |
| Secretaría/División: División de Ciencias Básicas | | Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica Experimental | |
| La impresión de este documento es una copia no controlada | | | |

y también mida con el dinamómetro el peso W de la masa proporcionada:

$$W = \text{_____} \text{ [N]}$$

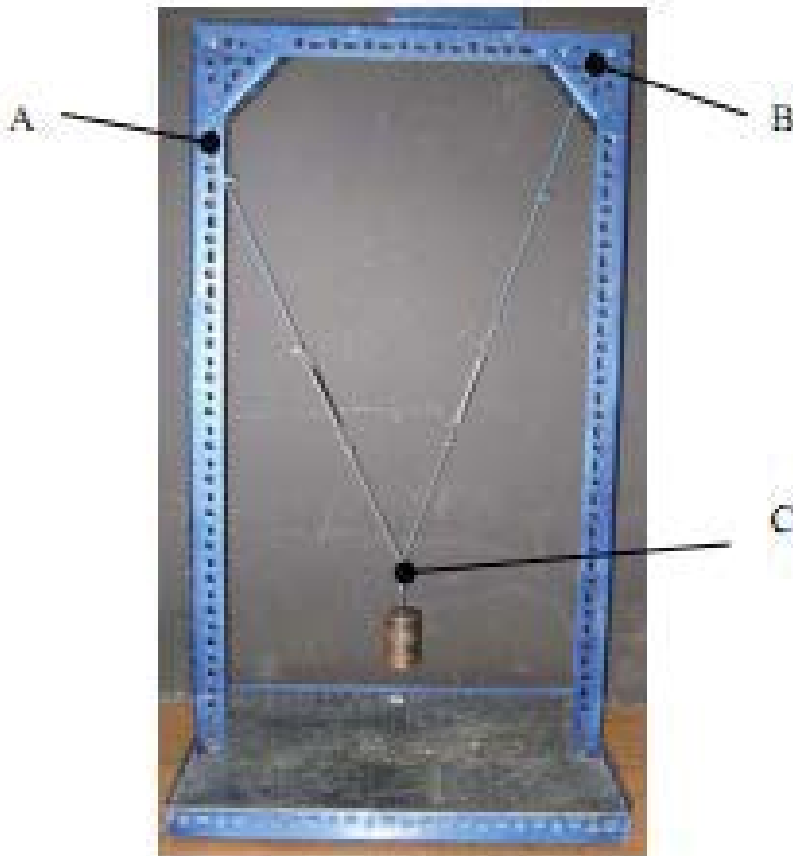



Figura No. 3

| | | | |
|---|--|--|----------------------|
|  | Manual de prácticas del Laboratorio de Estática | Código: | MADO-02 |
| | | Versión: | 02 |
| | | Página | 8/48 |
| | | Sección ISO | 7.3 |
| | | Fecha de emisión | 08 de agosto de 2016 |
| Secretaría/División: División de Ciencias Básicas | | Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica Experimental | |
| La impresión de este documento es una copia no controlada | | | |

CUESTIONARIO

NOTA: En el informe se deberán presentar los resultados en unidades del SI.

1. Con los datos consignados en las *Tablas No. 1 y No. 2* elabore las graficas correspondientes (t-d).
2. Estime la incertidumbre para el tiempo y para la distancia. La incertidumbre puede cuantificarse como el máximo de todos los valores absolutos de la diferencia del valor promedio y cada valor registrado.


$$\sigma_{\max} = \left| \text{valor}_{\text{prom}} - \text{valor}_{\text{registrado}} \right|$$

3. Con los datos consignados en la *Tabla No.3*, elabore las gráficas correspondientes $F = F(\delta)$. Emplee el método de los mínimos cuadrados (ecuaciones i y ii) para establecer las expresiones analíticas que muestren a la fuerza como función de la elongación para cada resorte.

$$b = \frac{(\sum x_i^2)(\sum y_i) - (\sum x)(\sum x_i y_i)}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \dots\dots\dots (i)$$

$$m = \frac{n(\sum x_i y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \dots\dots\dots (ii)$$

4. En la actividad 3 de la parte III observe que las fuerzas que actúan en el punto C forman un sistema de fuerza en equilibrio. Determine las magnitudes y las direcciones de las fuerzas a partir de los datos registrados.
5. Por otra parte deduzca analítica o gráficamente, las magnitudes de las fuerzas que ejercen los resortes en el punto C.
6. Compare las magnitudes de las fuerzas obtenidas en el punto 4 con las magnitudes obtenidas en el punto 5. ¿Qué concluye?
7. Elabore conclusiones y comentarios.

| | | | |
|---|--|--|----------------------|
|  | Manual de prácticas del Laboratorio de Estática | Código: | MADO-02 |
| | | Versión: | 02 |
| | | Página | 9/48 |
| | | Sección ISO | 7.3 |
| | | Fecha de emisión | 08 de agosto de 2016 |
| Secretaría/División: División de Ciencias Básicas | | Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica Experimental | |
| La impresión de este documento es una copia no controlada | | | |

BIBLIOGRAFÍA

- MERIAM, J, KRAIGE, Glenn
Mecánica para ingenieros, estática
 3a. edición
 Barcelona
 Reverté, 2004

- HIBBELER, Russell
Ingeniería mecánica, estática
 12a. edición
 México, D.F.
 Pearson Prentice Hall, 2010

- BEER, Ferdinand, JOHNSTON, Rusell, MAZUREK, David
Mecánica vectorial para ingenieros, estática
 10a. edición
 México, D.F.
 McGraw-Hill, 2013